

4^o Anat. 140 zi

<36636635630011

<36636635630011

Bayer. Staatsbibliothek

4 Anat. 140 zi

GEHIRNDURCHSCHNITTE

ZUR

ERLÄUTERUNG DES FASERVERLAUFES.

XXXIII CHROMOLITHOGRAPHIERTE TAFELN

MIT

EBENSOVIELEN ERKLÄRUNGSTAFELN UND EINEM KURZEN TEXT

HERAUSGEGEBEN VON

DR. MED. EBERHARD NEBELTHAU

PRIVATDOZENT UND OBERARZT AN DER MEDIZINISCHEN UNIVERSITÄTSKLINIK ZU MARBURG.

WIESBADEN

VERLAG VON J. F. BERGMANN

1898.

9979



GEHIRNDURCHSCHNITTE

ZUR

ERLÄUTERUNG DES FASERVERLAUFES.

GEHIRNDURCHSCHNITTE
ZUR
ERLÄUTERUNG DES FASERVERLAUFES.

XXXIII CHROMOLITHOGRAPHIERTE TAFELN

MIT

EBENSOVIELEN ERKLÄRUNGSTAFELN UND EINEM KURZEN TEXT

HERAUSGEGEBEN VON

DR. MED. EBERHARD NEBELTHAU

PRIVATDOZENT UND OBERARZT AN DER MEDIZINISCHEN UNIVERSITÄTSKLINIK ZU MARBURG.

WIESBADEN

VERLAG VON J. F. BERGMANN

1898.

A l l e R e c h t e v o r b e h a l t e n .



Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz, Würzburg.

HERRN GEHEIMEN MEDIZINALRAT

PROF. DR. MED. E. MANNKOPFF

GEWIDMET.

V o r w o r t .

Unsere Kenntnisse von dem Aufbau und den Funktionen des Centralnervensystems sind in den letzten Jahren durch zahlreiche Arbeiten von Anatomen, Physiologen und Vertretern der praktischen Medizin gefördert.

Die praktische Medizin hat besonders durch den Vergleich der am Krankenbette gemachten Beobachtungen mit dem anatomischen Befunde zur Feststellung wichtiger Thatsachen beigetragen und sich auf diese Weise eine immer breitere Grundlage für die Erkennung und die Heilung von Erkrankungen des Centralnervensystems geschaffen.

Auch in Zukunft verbleibt dem Arzte auf diesem umfangreichen Gebiete ein weites Feld zur Bearbeitung.

Die beifolgenden Tafeln, welche eine Übersicht über den Faser-verlauf und die Lagerung der Kerne im Gehirn gewähren, mögen dazu dienen, diese Arbeit zu erleichtern und zu fördern.

Marburg, Januar 1898.

E. Nebelthau.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
Myelencephalon (Medulla oblongata)	6
Metencephalon	13
Pons	14
Kleinhirn	21
Mesencephalon	24
Diencephalon	36
Hypothalamus	40
Telencephalon	49
Corpus striatum	49
Rhinencephalon	52
Pallium	58
Register	66
Literaturverzeichnis	73

Einleitung.

Die mikroskopischen Schnitte, welche auf den folgenden Tafeln zur Darstellung gelangt sind, wurden im Laboratorium der medizinischen Klinik zu Marburg angefertigt. Ich habe dankend zu erwähnen, dass mir von meinem hochverehrten Chef, Herrn Geheimrat Professor Dr. Mannkopff die Mittel des Instituts zu diesem Zweck in entgegenkommendster Weise zur Verfügung gestellt wurden, und dass von ihm meine Arbeit nach jeder Richtung hin gefördert wurde.

Es wurden acht Gehirnscheiben, welche aus sechs in Müllerscher Flüssigkeit gehärteten Gehirnen von Erwachsenen ausgeschnitten waren, nach dem Einbetten in Celloidin in 80—100 Mikra dicke Schnitte zerlegt. Die abgebildeten Schnitte verteilen sich auf die einzelnen Gehirne resp. Scheiben (Blöcke) wie folgt:

Horizontalschnitte	{	Tafel	I—V	Block 1	}	Gehirn I
		„	XI—XII	„ 2		
		„	VI—X	„ 3		„ II
Frontalschnitte	{	„	XIII—XV	„ 4	}	„ III
		„	XVII—XVIII	„ 5		
		„	XX—XXIII	„ 6		
		„	XVI	„ 7	„	IV
		„	XIX	„ 8	„	V
Sagittalschnitte	{	„	XXIV—XXX	„ 9	}	„ VI
		„	XXXI—XXXIII	„ 10		

Die Schnitte sind von mir mit dem grossen Schanzeschen Tauchmikrotom hergestellt. Das Mikrotom wurde zu diesem Zwecke auf einem grösseren eisernen Tisch befestigt, der es zugleich gestattete, eine grössere Alkoholwanne, als dem Apparat beigegeben ist, in Anwendung zu bringen. Die Schnitte wurden in horizon-

taler, frontaler und sagittaler Richtung durch das ganze Gehirn gelegt und nach der von Pal modifizierten Weigertschen Methode gefärbt.

Die von mir für die Horizontal- und Frontalschnitte gewählte Richtung ist

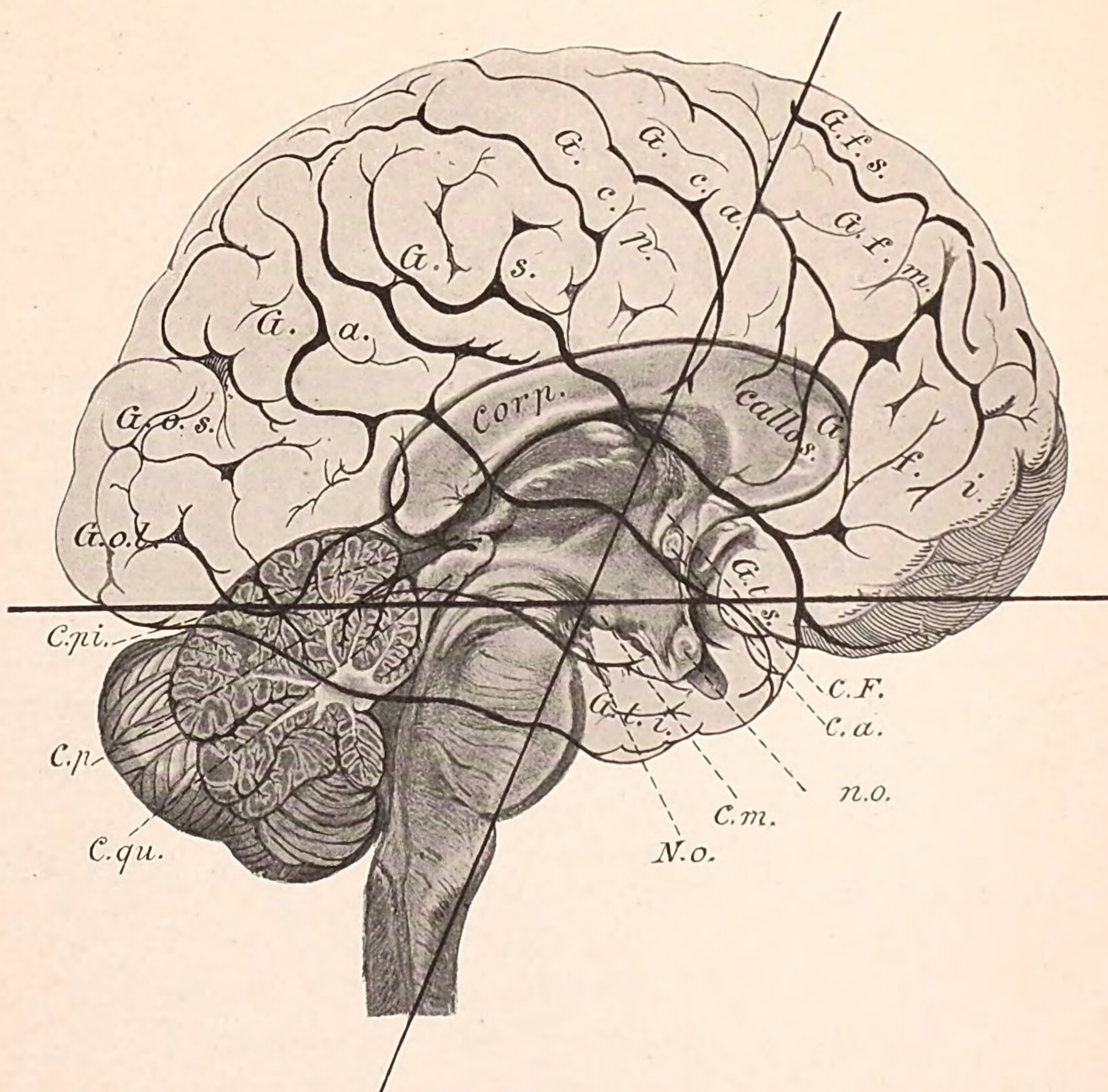


Fig. 1. *C. a.* Commissura anterior, *C. F.* Columna fornicis, *C. m.* Corpus mamillare, *C. p.* Commissura posterior, *C. pi.* Corpus pineale, *C. qu.* Corpora quadrigemina, *n. o.* Chiasma nervorum opticum, *G. a.* Gyrus angularis, *G. c. a.* Gyrus centralis anterior, *G. c. p.* Gyrus centralis posterior, *G. f. i.* Gyrus frontalis inferior, *G. f. m.* Gyrus frontalis medius, *G. f. s.* Gyrus frontalis superior, *G. s.* Gyrus supramarginalis, *G. t. i.* Gyrus temporalis inferior, *G. t. s.* Gyrus temporalis superior, *G. o. l.* Gyri occipitales laterales, *G. o. s.* Gyrus occipitalis superior, *N. o.* Nervus oculomotorius.

durch die an beifolgender Skizze angebrachten Richtungslinien kenntlich gemacht. (Fig. 1.) Die Skizze stellt eine Gehirnoberfläche dar, unter der die mediale Fläche des Gehirns genau den natürlichen Lageverhältnissen entsprechend sichtbar gemacht worden ist. Sie veranschaulicht so die Lagebeziehungen zwischen der Gehirnober-

fläche und einigen wichtigen inneren Gehirnabschnitten und erleichtert den Überblick über die Schnittführung.

Bei Anfertigung der Horizontalschnitte durch das ganze Gehirn wurde absichtlich der Schnitt von einer Hemisphäre zur anderen leicht schräg ansteigend geführt, so dass beide Gehirnhälften verschiedene Bilder darbieten.

Für die Frontalschnitte wurde eine Schnittrichtung gewählt, welche geeignet ist, möglichst ausgedehnte Übersichtsbilder über die Bahnen zwischen Rauten-, Mittel- und Zwischenhirn zu liefern. Als Richtungslinie für diese Schnitte ist eine Tangente zu empfehlen, welche man sich an die Kuppe des Pons gelegt denkt. Ein in dieser Richtung cr. 0,5 cm vor den Pons durch die Hemisphären gelegter Schnitt trifft in der Mitte des Gehirns auf die vordere Kommissur. Durch einen Parallelschnitt, welcher an der hinteren Wölbung der Corpora quadrigemina vorbeigeführt wird, erhält man eine Gehirnscheibe, welche nach Zerlegung in mikroskopische Schnitte einen Überblick über die meisten wichtigen Verbindungsbahnen der einzelnen Gehirnteile giebt.

Trotz des Bestrebens, die Sagittalschnitte möglichst in einer zur Medianebene genau parallelen Richtung anzulegen, wurde eine geringe Abweichung nicht ganz vermieden, welche jedoch nicht zum Nachteil der Bilder ausfiel.

Von besonders schwierig zu beurteilenden Abschnitten des Gehirns wurden Schnittserien in den verschiedensten Richtungen angelegt, so besonders vom Mittel- und Zwischenhirn. Soweit es erforderlich war, wurden auch zur Deutung der Bilder Schnittreihen von Gehirnen mit Herderkrankungen herangezogen, ferner solche vom Gehirn des Neugeborenen, vom Gehirn des Kaninchens und der Taube. Wie auch aus meinen Tafeln hervorgeht, dürfte die Klärung, welche noch durch das Studium des Gehirns vom Erwachsenen zu erwarten ist, eine durchaus beschränkte sein, wenn auch vielleicht eine allgemeinere Berücksichtigung der drei Hauptschnittrichtungen für die Beantwortung mancher Frage von Wert sein könnte. Um unsere Kenntnisse zu fördern, muss das Studium des in der Entwicklung begriffenen Gehirns (Flehsig) und der durch Krankheit veränderten Gehirne hinzukommen, besonders solcher, welche bei einem für diese Zwecke günstigen Sitz eines umschriebenen Krankheitsherdes gut isolierte Degenerationen aufweisen (Türck). Eine Anwendung dieser letzten beiden Methoden setzt aber voraus, dass uns die Schnittbilder vom ausgebildeten Gehirn — wenn auch an vielen Stellen noch ungedeutet — möglichst klar vor Augen stehen.

Das Bild, welches die Tafeln vom ausgebildeten Gehirn des Erwachsenen geben, ist ein möglichst vollkommenes und zum Vergleich mit dem erkrankten oder in der Entwicklung begriffenen Gehirn wohl geeignet. Maassgebend für die

I	Medulla oblongata	Myelencephalon I (Nachhirn)	Rhombencephalon I—III (Rautenhirn)	Encephalon I—VI (Gehirn)
II ₁	Pons	Metencephalon II (Hinterhirn)		
II ₂	Cerebellum			
III	Isthmus rhombencephali III			
IV ₁	Pedunc. cerebri	Mesencephalon IV (Mittelhirn)		
IV ₂	Corp. quadrigem.			
V ₁	Pars mamillaris hypothalami	Diencephalon V (Zwischenhirn)	Cerebrum IV—VI (Grosshirn)	
V ₂	Thalamus			
V ₃	Metathalamus			
V ₄	Epithalamus			
VI ₁	Pars optica hypothalami	Telencephalon VI (Endhirn)	Prosencephalon V u. VI (Vorderhirn)	
VI ₂	Corpus striatum			
VI ₃	Rhinencephalon			
VI ₄	Pallium			

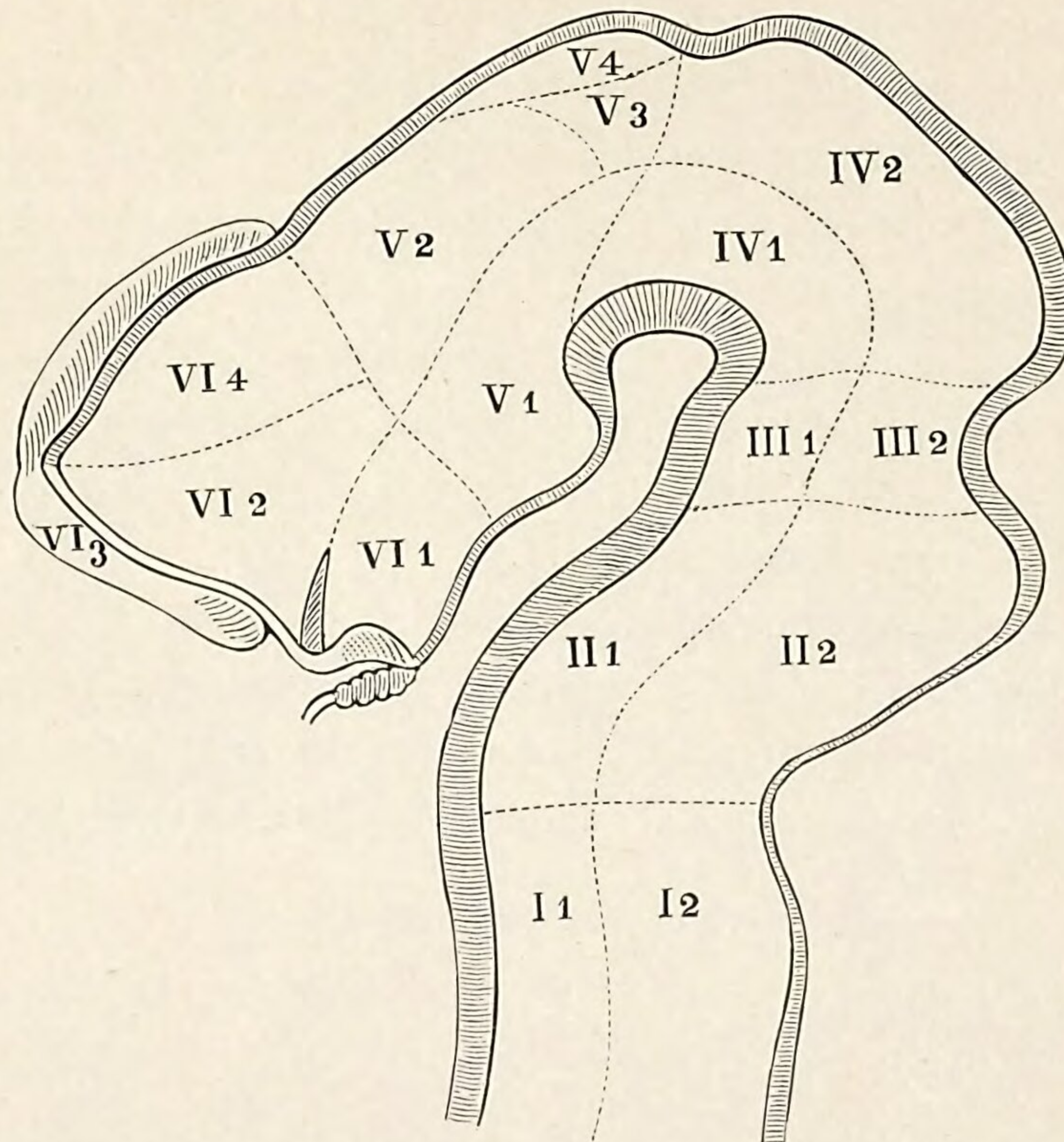
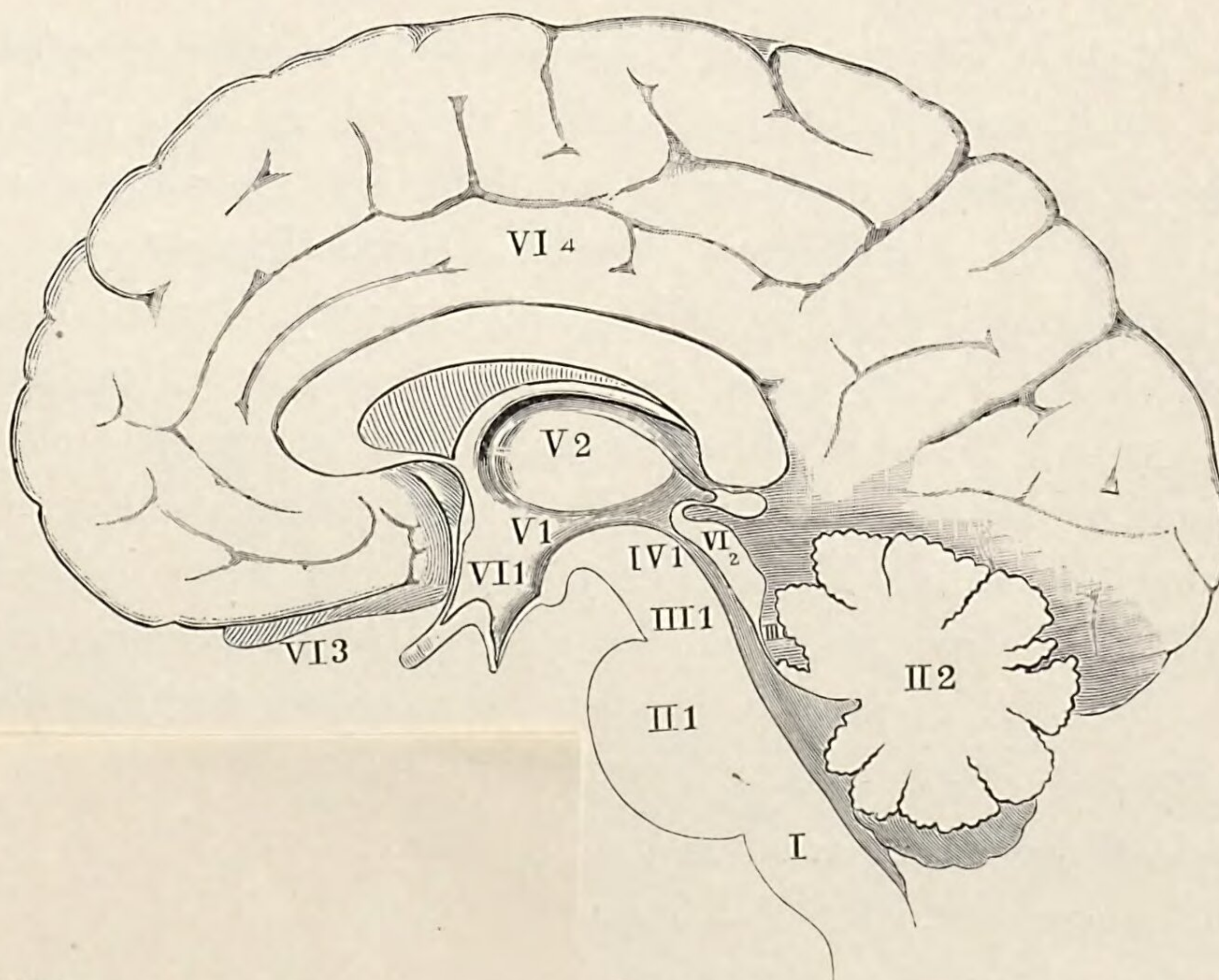


Fig. 2. Medianschnitt durch ein menschliches Embryonenhirn vom Ende des ersten Monats mit eingezeichneten Feldern nach His.



Berichtigung:

Unter der Text-Figur III pag. 5 ist die Unterschrift angebracht, welche diese Figur irrtümlicherweise in der „Anatomischen Nomenklatur“ trägt. Die Unterschrift muss heissen:

„Medianschnitt eines menschlichen Gehirns vom Erwachsenen, nach His.“
(Vergl. His: Vorschläge zur Einteilung des Gehirns. Arch. f. Anatomie u. Physiol. 1893.)

schliches Gehirn aus dem dritten Monat nach His.

Auswahl der Präparate zur Wiedergabe war der Gesichtspunkt, die wichtigsten Gebilde möglichst in jeder der drei Schnittebenen zur Abbildung zu bringen.

Die kurze Schilderung, welche den Tafeln beigegeben ist, soll sich streng an das halten, was die Abbildungen bei der gewählten Vergrößerung 4:5 erkennen lassen. Eine Beschränkung werde ich mir vor allen Dingen in der Besprechung der corticalen Projektionsfasern (Flechsig) und der Associationsbahnen auferlegen, da solche am normalen Gehirn des Erwachsenen nicht genügend zu verfolgen sind. Hier, wo das grösste Dunkel herrschte, wird vor allem der von Flechsig beschrittene Weg auch weiterhin Klarheit zu bringen imstande sein.

Bei meiner Besprechung werde ich mich an die von His im Einverständnis mit der anatomischen Gesellschaft festgestellte Einteilung des Gehirns halten. Ich lasse dieselben hier zunächst mit zwei erläuternden Figuren nach His folgen. Die von demselben Autor herausgegebene anatomische Nomenklatur habe ich möglichst berücksichtigt.

Das Myelencephalon (Medulla oblongata).

Aus der Medulla spinalis treten Fasersysteme in das Myelencephalon (Medulla oblongata) ein, welche zum Teil durch dasselbe hindurch zu höher gelegenen Gehirnabschnitten führen (Fasciculi cerebellospinales und Fasciculi anterolaterales superficiales [Gowers]), zum Teil in den Kernen derselben enden (Hinterstränge, Fasern der Fasciculi anteriores proprii und Fasciculi laterales proprii). Die Kerne lassen ihrerseits neue Nerveneinheiten entspringen, die sich zu Fasersystemen zusammenschliessen und Verbindungen der Medulla oblongata mit höher gelegenen Gehirnabschnitten herstellen (Lemniscus medialis, Fasern der Substantia reticularis, Fasern der Hinterstrangkern zum Kleinhirn). Ferner ziehen Fasern aus höher gelegenen Gehirnabschnitten zur Medulla oblongata hinab, um teils das Gebiet derselben ununterbrochen zu durchsetzen [Fasciculi cerebrospinales (pyramidales) anteriores], teils in Kernen derselben ihr Ende zu finden (Fasciculi cerebello olivares).

Der Verlauf der Fasermassen und die Lagerung der Kerne wird im Bereich der Medulla oblongata wesentlich durch den Umstand beeinflusst, dass sich hier die Eröffnung des Centralkanals zum vierten Ventrikel vollzieht. Von den Zellanhäu-

fungen nehmen ihrer eigentümlichen Form wegen eine besondere Stellung die Oliven und die Substantia (Formatio) reticularis ein. Die übrigen Kerne stehen in Beziehung zu den Gehirnnerven und stellen Abschnitte von Kernsäulen dar, welche sich bis in das Mittelhirn hinein erstrecken.

Die Nervenkerne des Gehirns werden in eine Columna motoria medialis, Columna motoria lateralis und eine Columna recipiens eingeteilt. Erstere lassen die motorischen Nerven entstehen, letztere nehmen die Endigungen der sensiblen Nerven auf, um neuen cerebralleitenden Nerveneinheiten als Ursprung zu dienen. Diese letzteren Nerven verhalten sich ihren Kernen gegenüber also genau so, wie die in das Rückenmark eintretenden hinteren Wurzeln, nur liegen die Ganglienzellen, um die sie sich aufsplittern, so zu Gruppen vereint, dass man hier von Kernen der betreffenden Nerven zu sprechen in der Lage ist.

Ich lasse hier zunächst eine geordnete Übersicht über die Kerne der Gehirnnerven nach His folgen:

Columnae nucleorum nervorum:

Columna motoria medialis:

Nucleus nervi hypoglossi.
Nucleus nervi abducentis.
Nucleus nervi trochlearis.
Nucleus nervi oculomotorii.

Columna motoria lateralis:

Nucleus ambiguus (Nervus IX, X, XI).
Nucleus nervi facialis.
Nuclei motorii nervi trigemini.
Nucleus princeps.
Nuclei minores (radicis descendents).

Columna recipiens:

Nuclei funiculi gracilis et cuneati (Nuclei sensitivi spinales).
Nucleus alae cinereae (Nervus IX, X).
Nuclei acustici.
Nuclei nervi cochlearis.
Nucleus nervi cochlearis ventralis.
Nucleus nervi cochlearis dorsalis (Nucleus tuberculi acustici).
Nuclei nervi vestibularis.
Nucleus nervi vestibularis superior (Flechsig, Bechterew).
Nucleus nervi vestibularis lateralis (Deiters).
Nucleus nervi vestibularis medialis (Schwalbe).
Nucleus nervi vestibularis spinalis (Radix descendens).
Nuclei tractus solitarii (Nervi IX, X et Nervi intermedi).
Nuclei tractus spinalis nervi trigemini.

Von den aus der Medulla spinalis aufsteigenden Fasersystemen sind auf den Frontalschnitten (Tafel XVII—XIX) und Sagittalschnitten (Tafel XXIV—XXVIII) die Fasern der Fasciculi graciles und cuneati als längsverlaufende Fasern in grösserer Ausdehnung und in ihrem Verlaufe zu den gleichnamigen Endkernen getroffen. Die

Fasern stellen direkte Fortsätze der Spinalganglien dar und treten auf dem Wege der hinteren Wurzel in das Rückenmark ein.

Die Hinterstrangskerne (*Nuclei funiculi graciles et cuneati*) verleihen cerebrälwärts den Schleifenfasern Ursprung. Diese ziehen im Bogen nach vorn und kreuzen sich in der dorsal und oberhalb der Pyramidenkreuzung gelegenen Schleifenkreuzung, welche von ersterer nicht auf allen Schnitten scharf zu trennen ist (Tafel XXIV und XXV). In weiter nach oben gelegenen Gebieten werden die Fasern (entsprechend der grösseren Ausdehnung des Querschnittfeldes) mehr gelockert, und erscheinen hier als im einzelnen trennbare Bogenfasern, welche als *Fibrae arcuatae internae* (Tafel XXIV—XXVII, XVII und XVIII) bezeichnet werden. Auch diese Fasern kreuzen sich in der Mittellinie, Raphe, um sich dann in ihrem weiteren Verlaufe den jetzt in der Höhe der Oliven auf Horizontalschnitten gut abgrenzbaren medialen Schleifen anzuschliessen. Das Schleifenfeld liegt nahe der Mittellinie, zum Teil zwischen den unteren Oliven, zum Teil sich weiter nach hinten neben der Mittellinie hin erstreckend.

Aus den Hinterstrangskernen treten ferner Fasern aus, welche sich in das Kleinhirn begeben. Diese schliessen sich dem *Corpus restiforme* oder unterem Kleinhirnschenkel an, welcher sich aussen und hinten der *Medulla oblongata* anlegt (Tafel XVIII und XXVIII). Sie gelangen dorthin zum Teil auf direktem Wege aus dem gleichseitigen Hinterstrangkern als *Fibrae arcuatae externae posteriores*, zum Teil auf Umwegen aus den Hinterstrangskernen der entgegengesetzten Seite. Zu den Fasern letzterer Art gehören die *Fibrae arcuatae externae anteriores*, welche aussen als Bogenfasern die *Medulla oblongata* umziehen und zum Teil ihren Weg durch die Olivenzwischenschicht, *Formatio reticularis* und Schleifenkreuzung zu den Hinterstrangskernen nehmen. Ein Teil der *Fibrae arcuatae externae anteriores* entstammt den *Nuclei laterales*, ein anderer aus einer Zellenmasse, die ventral und medial von den Pyramidenbahnen gelegen ist und als *Nuclei arcuati* bezeichnet wird (Tafel XV—XVI und XXIV); diese Kerne stehen ihrerseits wieder mit den Hinterstrangskernen in Verbindung. Diejenigen von diesen Verbindungsfasern, welche eine Strecke weit neben der Mittellinie in annähernd sagittaler Richtung verlaufen, werden als *Fibrae rectae* bezeichnet (Tafel XXIV). Durch solche Fasern stehen die *Nuclei arcuati* auch mit der *Formatio reticularis* der *Medulla oblongata* in Beziehung. Die *Fibrae arcuatae externae* sind auf Tafel XVII und XVIII als Querschnittfelder, aussen der *Medulla oblongata* anliegend, zu erkennen.

Aus den Seitensträngen des Rückenmarks lassen sich die Kleinhirnseitenstränge, welche die Fortsetzung der Zellen der Clarkeschen Säulen darstellen, bis hinauf in die *Medulla oblongata* verfolgen, wo sie sich in ihrem weiteren Verlaufe dem *Corpus restiforme*

anschiessen, um mit diesem in das Kleinhirn zu gelangen. Die von unten nach oben aufsteigenden Fasern sind auf Tafel XXVII—XXIX gut zu übersehen; letztere Tafel zeigt auch den Übergang derselben in das Kleinhirn.

Die Gowersschen Bündel nehmen einen ähnlichen Verlauf; sie biegen in den oberen Abschnitten der Medulla oblongata nach hinten zu dem Corpus restiforme um (Tafel XXIX). Die Gowersschen Bündel sind auf den Tafeln XVII—XIX, auf denen die Bildung des Corpus restiforme aus den genannten Fasermassen erkannt werden kann, in dieses als quergetroffene Fasern eingeschlossen. Der Rest von Fasern des Seitenstranges scheint in Beziehung zu treten zu den Nuclei laterales und wohl auch zu Zellen der Substantia reticularis der Medulla oblongata, speziell dem Nucleus centralis inferior von Bechterew. Nach Kölliker stehen auch Fasern der Seitenstränge mit den Oliven in Verbindung.

Von den Fasern des Fasciculus anterior proprius nimmt wohl ein Teil denselben Verlauf wie die letztthin erwähnten Fasern der Seitenstränge (Tafel XVI und XVII), ein anderer Teil lässt sich als geschlossenes Bündel weiter hinauf verfolgen. In die Schleifenkreuzung als Vorderstrangrest eingeschlossen liegen die Fasern dieses Bündels unmittelbar vor dem Centralkanal zu beiden Seiten der Medianlinie (Tafel XVII und XVIII), um dann vor dem Nucleus nervi hypoglossi und dem Nucleus funiculi teretis als Fasciculus longitudinalis medialis aufzusteigen; auf Sagittalschnitten ist dieses Bündel in grosser Ausdehnung zu überblicken (Tafel XXIV und XXV), während dasselbe auf den Frontalschnitten (Tafel XVII und XVIII) nicht überall scharf von den aufsteigenden Schleifenfasern zu trennen ist. Die Schwierigkeit dieser Trennung geht auch aus Figur I Tafel XXIV hervor, welche die nahen Lagebeziehungen zwischen Schleifenfasern und hinterem Längsbündel erkennen lässt.

Die von der Gehirnrinde herabziehenden Pyramidenbahnen liegen im Bereich der Medulla oblongata vorn zu beiden Seiten der Mittellinie. Die Hauptmasse der Pyramidenfasern geht im unteren Abschnitt der Medulla oblongata eine Kreuzung ein, die Pyramidenkreuzung, wodurch die Bahnen, indem sie gleichzeitig einen Teil der Vorderhörner der Medulla spinalis von der übrigen grauen Masse abtrennen, in die Seitenstränge gelangen. Von hier aus treten sie zu den motorischen Zellen der Vorderhörner in Beziehung. Der ungekreuzte Rest der Pyramidenbahnen zieht in den Vordersträngen spinalwärts. Fasern dieses Bündels kreuzen sich, bevor sie zu den Zellen der Vorderhörner oder den Pyramidenseitensträngen abbiegen. Tafel XV zeigt die Pyramidenkreuzung und die Abtrennung eines Teils der Vorderhörner durch die nach der Kreuzung in die Seitenstränge übertretenden Pyramidenfasern. Letzteres ist auch klar aus der Betrachtung der Tafeln XXIV—XXV ersichtlich. Den Übergang der

Pyramidenfasern aus dem Pons in die Medulla oblongata lassen Tafel XV und XVI, XXV und XXVI erkennen.

Im Bereich der Medulla oblongata lagern sich zu beiden Seiten der Medianlinie nach hinten und aussen von den Pyramiden zwei vielfach gefaltete Blätter grauer Substanz in die weisse Masse ein; es sind dies die Nuclei olivares inferiores, welchen nach aussen die als Olivae bezeichneten Hervorwölbungen der Medulla oblongata entsprechen. Die charakteristische Gestaltung der Nuclei olivares inferiores mit dem medialwärts gerichteten Hilus ist auf den Frontal- (Tafel XV u. XVI) und den Sagittalschnitten (Tafel XXV—XXVIII) zu erkennen. In den Hilus der Oliven treten von einer Seite zur anderen zahlreiche Fasern ein, welche zum Teil das äussere Blatt durchsetzen, zum Teil in demselben ihr Ende finden. Sie stehen in Beziehung zu den Fibrae cerebelloolivares. Die zwischen den Oliven befindliche Schicht, die sich ausserdem noch aus den Fasern der medialen Schleife zusammensetzt, wird als Olivenzwischen-schicht bezeichnet.

Die Fibrae cerebelloolivares sind Bündel, welche eine Verbindung zwischen den Nuclei olivares inferiores und dem Kleinhirn herstellen. Sie sind auf Sagittalschnitten (Tafel XXVIII) über längere Strecken zu verfolgen und verlaufen von den Oliven nach hinten im Bogen aufsteigend zu dem Corpus restiforme. Auf Frontalschnitten sind sie von den Fasern der Umgebung schwer zu trennen. Als eine cerebrale Verbindung der Oliven, die sich aus den seitlichen und oberen Partien derselben entwickeln soll, ist von Bechterew und Flechsig die centrale Haubenbahn beschrieben worden; sowohl an Sagittal- (Tafel XXVI) wie an Frontalschnitten (Tafel XVII—XIX) kann man sich von dem Vorhandensein zahlreicher Fasern, die in der Substantia reticularis cerebralwärts ziehen, überzeugen; indessen scheint der Ursprung dieser Fasern auf die Zellen der Oliven nicht beschränkt zu sein, vielmehr ist derselbe auch noch in Zellen zu suchen, welche sich dorsal und oben von den Oliven in grösserer Zahl anhäufen (Nucleus centralis inferior Bechterew). Die von Kölliker angenommene Verbindung der unteren Oliven mit den Seitensträngen des Rückenmarks wurde bereits oben erwähnt.

Ausser den eben beschriebenen eigentlichen unteren Oliven finden wir noch zwei ähnlich gebaute Blätter, von denen das eine als Nucleus accessorius olivaris medialis breit vor dem Hilus der Oliven, das andere als Nucleus accessorius olivaris dorsalis breit hinter der unteren Olive gelagert ist (Tafel XV, XVII, XXVI).

Die Vorder- und Hinterhörner, welche die für die Medulla spinalis charakteristische Form der grauen Substanz darstellen, verschwinden allmählich im untersten Abschnitt der Medulla oblongata. Die Ursprungszellen des Nervus accessorius

spinalis, welche im oberen Abschnitt des Halsmarkes dem Vorderhorn hinten und aussen angelagert sind, lassen sich in der Medulla oblongata bis zum distalen Ende der unteren Oliven (Köl liker) verfolgen, während sie nach anderen Autoren sogar bis zum distalen Ende des Nervus hypoglossus hinaufreichen (Darkschewitsch, Edinger). Von den Hinterhörnern bleibt die schon in dem oberen Brustmark auftretende Substantia gelatinosa erhalten, die als Kern des Tractus spinalis nervi trigemini aufzufassen ist. Fasern dieses Tractus, welche als die direkten Fortsätze der eintretenden sensiblen Wurzeln des Trigemini anzusehen sind, begleiten die Substantia gelatinosa spinalwärts (Tafel XVII—XIX, XXVII—XXIX).

Die Substantia reticularis befindet sich zu beiden Seiten der Mittellinie, dorsal von den Hinterstrangkernen und den Kernen am Boden des vierten Ventrikels begrenzt, ventral von den Oliven und ihren Fasermassen. Die Substantia reticularis ist durch eine lockere netzförmige Faserung ausgezeichnet. Zwischen die auf- und absteigenden Fasern und die von einer Seite zur anderen verlaufenden, in der Mittellinie (Raphe) sich kreuzenden Fasern sind Ganglienzellen eingestreut, zum Teil zu mehr oder weniger lockeren Gruppen vereint. Zu den Fasern der Substantia reticularis zählen die Fibrae arcuatae internae und die bereits genannte centrale Haubenbahn, ausserdem aber treten aus den Kernen am Boden des vierten Ventrikels Fasern in die Substantia reticularis ein, welche zum Teil dort enden, zum Teil dieselbe durchziehen, um sich in der Raphe zu kreuzen und sich cerebralwärts verlaufenden Bahnen, so z. B. den Schleifen, anzuschliessen. Auch ziehen offenbar aus höheren Abschnitten Fasern in tiefer gelegene Partien herab und vermehren so die zahlreichen Verbindungen dieses schwer zu entwirrenden Bezirkes. Gebiete von ähnlichem Bau, welche ohne scharfe Grenze ineinander übergehen, finden sich auch im Bereiche der höher gelegenen Gehirnabschnitte, so im Metencephalon und Mesencephalon; sie werden hier mit demselben Namen belegt. Es scheint angebracht, von der Substantia (Formatio) reticularis medullae oblongatae, Substantia reticularis pontis und Substantia reticularis tegmenti zu sprechen.

Einen Überblick über die Substantia reticularis medullae oblongatae gewähren die Frontalschnitte (Tafel XVII), welche auch die schräg getroffenen Querschnittsbilder der centralen Haubenbahnen zeigen; ein vollkommeneres Bild geben die Sagittalschnitte auf Tafel XXV—XXVII, auf denen besonders gut die von oben nach unten längs verlaufenden Fasern über längere Strecken verfolgbar sind.

Von der Columna motoria medialis ist im Bereich der Medulla oblongata am Boden des vierten Ventrikels der Nucleus nervi hypoglossi gelegen, von der Columna motoria lateralis der Nucleus ambiguus, welcher Ursprungszellen für den

Nervus glossopharyngeus, den Nervus accessorius vagi und den Nervus vagus enthält. Der am Boden des vierten Ventrikels zu beiden Seiten der Medianlinie gelegene Kern des Nervus hypoglossus ist auf den Frontal- und Sagittalschnitten (Tafel XVIII, XIX u. XXIV) scharf gegen die Umgebung abgegrenzt. Von den Sagittalschnitten lässt Tafel XXIV den Kern in grosser Ausdehnung erkennen. Vor demselben steigen die Bündel des Fasciculus longitudinalis medialis auf, und auch an seinem hinteren Rande ziehen, nach oben hin aufsteigend, einige zarte Bündel (dorsales Längsbündel von Schütz). Auf Frontalschnitten hingegen, welche in der von mir gewählten Richtung angelegt sind, kommen nur kleinere, schräg durch den Kern gelegte Querschnittsfelder zur Anschauung (Tafel XVII u. XVIII). Die zahlreichen, zwischen den beiden Kernen sich kreuzenden Fasern sind auf diesen Schnitten nicht getroffen, ebensowenig wie der vor dem Nucleus nervi hypoglossi gelegene accessorische oder Rollersche Kern. Die Wurzelfasern des Nerven verlaufen nach vorn und etwas schräg nach aussen, durchqueren zum Teil die Oliven und treten zwischen diesen und den Pyramiden aus der Medulla aus. Die Querschnitte der Wurzelfasern sind auf Tafel XVII angedeutet. Der Nucleus ambiguus ist in der Substantia reticularis dorsal von den unteren Oliven gelegen und nicht scharf umschrieben. Die motorischen Wurzelfasern treten nach hinten aus dem Nucleus ambiguus aus und wenden sich dann im Bogen nach aussen, um sich mit den sensiblen Fasern der Nerven zu vereinigen, mit denen sie, zum Teil durch die Substantia gelatinosa und den Tractus spinalis nervi trigemini hindurchtretend, die Medulla oblongata verlassen. Auf Frontal- und Sagittalschnitten lassen sich diese Verhältnisse des Nucleus ambiguus und seiner Fasern weniger gut übersehen als auf Horizontalschnitten; bei der von mir gewählten Vergrösserung konnten sie nicht zur Anschauung gebracht werden.

Von der Columna recipiens gehören dem Bereich der Medulla an der Nucleus alae cinereae, der Nucleus tractus solitarii und der Nucleus tractus spinalis nervi trigemini. Die Nuclei funiculi gracilis et cuneati, welche von His auch der Columna recipiens zugezählt werden, fanden bereits oben Erwähnung (S. 8), der Nucleus tractus spinalis nervi trigemini S. 11. Der Nucleus alae cinereae dient einem Teil der sensiblen Fasern des IX. und X. Nerven als Endstation; ein grosser Teil, besonders des IX. Nerven, wendet sich gleich den Fasern des sensiblen Teils des Nervus trigeminus nach unten, um als Tractus solitarius neben dem Nucleus tractus solitarii, der wohl als Endkern dieser Faser aufzufassen ist, spinalwärts zu ziehen. Der Nucleus alae cinereae liegt am Boden des vierten Ventrikels aussen von dem Nucleus nervi hypoglossi, mit seinen unteren Abschnitten aussen und nach hinten von demselben; der Kern tritt nach Verschwinden des Nucleus nervi hypoglossi bis nahe an den Nucleus funiculi teretis

heran, welcher der Eminentia teres entsprechend in der Rautengrube zu beiden Seiten der Medianlinie gelegen ist (Tafel XXIV Figur 2) und sich vom oberen Abschnitte des Hypoglossus-Kerns hinauf bis zum Gebiet des Nucleus nervi abducentis erstreckt. Seitlich wird der Nucleus alae cinereae in seinen oberen Partien vom medialen Kern des Vestibularis umgrenzt, weiter unten (Tafel XXV, XXVI u. XIX) von der Substantia grisea centralis. Aus dem Nucleus alae cinereae treten Fasern aus, welche sich in der Raphe kreuzen und in die Substantia reticularis der Medulla oblongata begeben.

Der Tractus solitarius (Tafel XIX, XVIII, XXV—XXVII) zieht sich bis zu den Kernen der Hinterstränge hinab; die beiderseitigen Bündel treten spinalwärts ebenso wie die zugehörigen Zellen immer näher aneinander (Tafel XVIII). Der Tractus solitarius setzt sich zum grössten Teil aus absteigenden Fasern des Glosso-pharyngeus, zum geringeren aus solchen des Vagus zusammen (Tafel XIX). Die Zellen des Tractus solitarius gehen auf Sagittal- und Frontalschnitten nach oben in die Zellenmassen des Tractus nervi vestibularis et nervi trigemini über, so dass sich in der That eine ununterbrochene Säule von Zellen von den Hinterstrangkernen herauf bis zu dem sensiblen Endkern des Trigemini erstreckt. Auch macht es den Eindruck, als ob Fasern der absteigenden Bündel dieser beiden Nerven sich zu den im oberen Abschnitt des Tractus solitarius gelegenen Zellen begeben, welche sich hier und auch noch oberhalb der Tractusfasern besonders dicht anhäufen (Tafel XXVIII und XXVII); hier sollen auch Fasern des Nervus intermedius Wrisbergi enden (Obersteiner).

Metencephalon.

Das Metencephalon umfasst die Brücke und das Cerebellum. Pons und Cerebellum sind durch zahlreiche Fasermassen unter einander (Brachia pontis, Tafel XXX) verbunden, sodann steht jeder dieser Gehirnabschnitte für sich mit weiter oberhalb und unterhalb gelegenen Gebieten des Gehirns (Corpus restiforme und Brachium conjunctivum, temporale und frontale Grosshirnrinden-Brückenbahn) in Verbindung.

P o n s.

Die Brücke zerfällt in eine Pars basilaris und Pars dorsalis. Die Pars basilaris entspricht dem nach vorn kugelförmig vorgewölbten Teil der Brücke. Sie besteht aus den als Nuclei pontis bezeichneten Gangliennmassen und den zu diesen Ganglienzellen in Beziehung tretenden Fasermassen; ferner durchziehen diesen Teil die von oben herabsteigende Pyramidenbahnen, welche durch die sie querdurchkreuzenden Brückenfasern in einige Bündel zerlegt werden: Tafel I, XIV—XVI und XXV—XXVII.

Die Pars dorsalis pontis umfasst Gebilde, welche den im dorsalen Abschnitt der Medulla oblongata gelegenen analog sind. Die Fasern der medialen Schleife steigen in diesem Teil cerebralwärts auf; ferner finden in demselben die *Formatio reticularis* und die Säulen der Nervenkerne ihre Fortsetzung nach oben. Als neu auftretende Gebilde sind der *Nucleus olivaris superior* und die Züge der lateralen Schleife zu nennen.

Die Verbindung zwischen Brücke und Kleinhirn wird als *Brachium pontis* bezeichnet. Die Brückenarme ziehen sich aussen um die *Corpora restiformia* und um die *Brachia conjunctiva* herum in das Cerebellum, um in das Hemisphärenmark und auch in die *Capsula nuclei dentati* überzugehen. Sie stehen mit den Nuclei pontis in Verbindung, jedoch sind diese Beziehungen im einzelnen noch nicht sicher gestellt. Die Fasern der Brückenarme umziehen zum Teil die Brücke aussen in dicker Schicht, während andere Fasern in die Masse des basalen Teils eintreten. Im Gegensatz zu den ersteren, den *Fibrae pontis superficiales*, werden letztere als *Fibrae profundae* bezeichnet. Die Fasern der Brückenarme kreuzen sich in grosser Zahl in der Medianlinie und erscheinen daher auf Sagittalschnitten als Querschnitte, auf Frontalschnitten zum Teil als horizontal von einer zur anderen Seite verlaufende Fasern (Tafel XIV—XVI, XXIV—XXX). Um die Zellen der Nuclei pontis enden Fasern, welche Beziehungen zwischen diesen und höher gelegenen Gehirnabschnitten vermitteln. Es sind dies die Fasern der temporalen Grosshirnrinden-Brückenbahn und der frontalen Grosshirnrinden-Brückenbahn (Flechsig), welche sich am oberen Rand des basalen Abschnittes der Brücke mit den Pyramidenbahnen zum *Pes pedunculi cerebri* vereinigen.

Die von unten aus der Medulla aufsteigenden Schleifenfasern lassen sich auf Schnitten jeder der drei Richtungen leicht erkennen. Sie kommen, nachdem sie aus der Olivenzwischenschicht nach oben und hinten hervorgetreten sind, als breite

Bänder hinter der Faserung des basilaren Abschnittes im dorsalen Teil der Brücke zu liegen (Tafel I, XVII, XVIII, XXIV—XXVIII). Im Bereich der Brücke erhalten die medialen Schleifen zu den bisherigen Fasern erwähnten Ursprungs Zuwachs aus der Substantia reticularis der Brücke und auch aus den Brückenkernen. Es sondern sich aber auch hier aus dem medialsten Gebiet der Schleifenschicht Fasern ab (Lemniscus pedis, Tafel XXIV), die dem vorderen, oberen Rand der Brücke zustreben und sich zunächst der Innenseite des Pes pedunculi anlegen, um im weiteren Verlauf nach oben in mehr laterale Gebiete desselben zu gelangen. Diese Fasern werden mit den verschiedensten Namen belegt: mediale Schleife (Hösel), Bündel des Fusses zur Haube (Meynert), Fuss Schleife (Obersteiner) etc.

Seitlich schliesst sich im Bereich der Brücke die laterale Schleife der medialen Schleife an (Tafel I, XVII—XIX, XXVIII und XXIX). Dieselbe empfängt Fasern von der oberen Olive und dem Trapezkörper, welche ihrerseits Faserzug aus dem Nucleus nervi cochlearis, besonders aus dem Nucleus ventralis der entgegengesetzten Seite erhalten. Die sich kreuzenden Fasern werden mit den in dieselben eingelagerten Zellen (Nucleus corporis trapezoidei) als Corpus trapezoideum bezeichnet. Die oberen Oliven liegen oberhalb der unteren Oliven und etwas nach hinten von diesen zwischen dem Kern des Nervus facialis und der Schleifenfaserung. Von der oberen Olive strahlen Fasern nach hinten und oben aus, um gleich aussen von den Brachia conjunctiva zu einer neuen Kernmasse zu gelangen, die als Fortsetzung der Kernmasse der oberen Oliven angesehen wird. Es sind dies die Kerne der lateralen Schleife, welche sich nach oben bis in die Nähe des Kerns der unteren Vierhügel (Tafel I, II, III) erstrecken; auf der Abbildung Tafel XIX sind sie nach aussen von den Bindearmen gelegen, ebenso ist ein Teil derselben noch auf Tafel XX zu sehen. Den Übergang der lateralen Schleife in die hinteren Vierhügel und den Kern derselben zeigt Tafel XXI und XXII.

Auf den Sagittalschnitten (Tafel XXVIII—XXIV) sind die Querschnitte des Corpus trapezoideum mit dem eingelagerten Kern zu sehen. Aus der Betrachtung der Frontalschnitte (Tafel XVII u. XVIII) ergeben sich die Beziehungen der oberen Oliven zum Nucleus ventralis nervi cochlearis. Aus diesem Kern ziehen Fasern schräg nach oben zur oberen Olive, um von hier auf die andere Seite hinüberzukreuzen. Die obere Olive liegt hier zwischen den Fasern der medialen Schleife und den austretenden Wurzeln des Nervus facialis; auf Tafel XVIII ist die obere Olive zwar nicht mehr erkenntlich, wohl aber die schräg von ihr nach aussen aufsteigenden Faserzüge, welche die laterale Schleife bilden. Es ist somit die laterale Schleife als eine akustische Bahn aufzufassen, speziell als cerebrale Bahn des Nervus cochlearis.

Bezüglich der näheren Beziehungen der genannten Fasern und der denselben eingelagerten Kernmassen muss auf die Arbeiten von Held, Kölliker, v. Monakow u. a. verwiesen werden.

Die Substantia reticularis der Brücke zeigt durchgehends auf Horizontalschnitten das netzförmige Aussehen, wie es auf Tafel I dargestellt ist. Zwischen den Fasern des basalen Abschnittes und den Schleifenfasern ist eine besonders faserarme graue Masse vorhanden, die sich zum Teil auch neben der Raphe nach hinten und in einzelnen Zügen auch lateralwärts erstreckt. Diese neben der Raphe gelegene Masse wird als Nucleus reticularis tegmenti (Bechterew) bezeichnet. In den beiden Hälften der Substantia reticularis lassen sich auch hier noch mehr oder weniger gut zwei bereits oben als centrale Haubenbahn erwähnte Bündel unterscheiden. Auf Frontalschnitten sind viele längs verlaufende Fasern über grosse Strecken zu verfolgen: Tafel XVIII und XIX. Der Nucleus reticularis tegmenti erscheint hier in ziemlich beträchtlicher Längsausdehnung. Im Bereich dieser Substanz ist eine Kreuzung hervorzuheben; dieselbe ist auch auf Tafel I angegeben und erscheint weiterhin auf Tafel XVIII gleich unterhalb der Bindearmkreuzung. Diese Fasern sind als Fortsetzung der auf Tafel XIX als *Fibrae cerebrales trigemini* bezeichneten Fasern anzusehen. Auch auf Sagittalschnitten ist der Nucleus reticularis in der Nähe der Medianlinie unmittelbar hinter den Fasern der Pars basilaris in grosser Ausdehnung sichtbar (Tafel XXIV). Die Fasern der medialen Schleife weichen hier auseinander (Tafel XVII und XVIII) und geben denjenigen Fasern Raum, welche durch den Nucleus reticularis oder aus demselben heraus zum *Pes pedunculi cerebri* hinziehen (Tafel XXIV). Es ist schwer, sich über den Faserverlauf im einzelnen hier Rechenschaft abzulegen; eine genaue Bestimmung der Fasern ist zur Zeit noch nicht möglich. Die Fasern, welche die Raphe kreuzen, sind auf Figur XXIVb als Querschnitt zu sehen. Bei Betrachtung des Sagittalschnittes Tafel XXIVa erhält man den Eindruck, als ob ein Teil dieser in der Raphe sich kreuzenden Fasern in den Pons und den Nucleus arcuatus eintreten; gerade diese auf den Sagittalschnitten längs getroffenen Fasern im unteren Teil des Pons werden früh markhaltig gefunden. Ausser dem Nucleus reticularis tritt noch eine faserarme Partie der Substantia reticularis im oberen Abschnitt des Pons hervor. Diese Stelle wird von Bechterew als Nucleus centralis superior bezeichnet, im Gegensatz zu dem Nucleus centralis inferior, welcher nahe der Medianlinie dicht oberhalb der unteren Oliven gelegen ist (Tafel XXIV u. XXV). Auf Tafel XXVI ist im Bereich der Substantia reticularis die Längsfaserung, von der ein Teil die centrale Haubenbahn (Flechsig, Bechterew) darstellt, zu sehen. Die ganze Fasermasse ist als *Fasciculus formationis reticularis* bezeichnet; der Ursprung

der centralen Haubenbahn ist in den unteren Oliven und wohl auch im Nucleus centralis inferior zu suchen.

Von den Kernen der Columna motoria medialis findet sich im Bereich der Brücke der Nucleus nervi abducentis vor (Tafel XIX); er liegt am Boden des vierten Ventrikels, oberhalb des medialen Kerns des Nervus vestibularis; von ihm verlaufen die Wurzelfasern des Nervus abducens (Tafel XVIII, XVII und XXV) in sagittaler Richtung etwas schräg nach unten (Tafel XXV) durch die Brücke hindurch, um am unteren Umfang derselben auszutreten. Der Kern des Abducens zeigt Verbindungen mit der oberen Olive (Tafel XXVI). Ebenfalls im Bereich der Brücke liegt der Kern des Nervus facialis, welcher entsprechend seiner Lage in der Formatio reticularis oberhalb des Nucleus ambiguus der Columna motoria lateralis zugerechnet wird. Er ist auf zwei Sagittalschnitten, Tafel XXVII und XXVIII, dorsal von der oberen Olive zu sehen. Auf dem Frontalschnitt (Tafel XVIII) ist der Kern zwischen der austretenden Facialis-Wurzel einerseits, den Fasern der oberen Olive und der centralen Haubenbahn andererseits, gelagert. Weiter nach oben schliessen sich an denselben die Zellen des motorischen Trigeminus-Kernes an. Aus dem Kern des Nervus facialis steigen die Fasern (Pars I radialis nervi facialis) nach rückwärts und etwas schräg nach oben zum Boden des vierten Ventrikels auf, um sich dorsal vom Abducens-Kern nach oben und aussen (Genu nervi facialis) umzuschlagen. Als geschlossenes Bündel (Pars II) verlaufen die Fasern sodann schräg nach aussen und unten durch die Brücke, um am unteren äusseren Rande der Brücke aus derselben auszutreten. Tafel XIX lässt die Fasern des Knies des Nervus facialis, besonders auf der rechten Seite erkennen; links sind bereits die austretenden Wurzelfasern als Bündel formiert; dieselben sind ferner auf den Frontalschnitten (Tafel XVII und XVIII) zu erkennen. Tafel XVII zeigt auf der rechten Seite die Lage derselben in den Trapezfasern, links die Austrittsstelle am unteren Rande der Brücke. Auf dem Sagittalschnitt Tafel XXVI können die aus dem Kern des Nervus facialis nach hinten und etwas nach oben strebenden Wurzelfasern erkannt werden, jedoch sind hiervon wohl nicht sicher die Fasern der oberen Oliven zum Kern des Nervus abducens zu trennen. Das Knie des Nervus facialis und der Beginn der Pars II ist auf dem Schnitt der Tafel XXVI getroffen, auf den Sagittalschnitten Tafel XXVII bis XXIX die Pars II der Facialiswurzel in ihrem weiteren Verlauf durch die Brücke.

Ferner wird im Bereich der Brücke der motorische Kern des Nervus trigeminus angetroffen, welcher, wie bereits erwähnt wurde, in der Verlängerung des Facialis-kerns nach oben gelegen ist (Tafel XVIII); auch die Sagittalschnitte (Tafel XXVII und XXVIII) lassen dieses Lageverhältnis erkennen. Letztere Tafel zeigt, wie der

Kern, dorsal von den Fasern der lateralen und der medialen Schleife gelegen, sich nach oben bis fast an den Bindearm erstreckt. Die Wurzelfasern der *Radix motoria nervi trigemini* treten vorwiegend aus dem hinteren und seitlichen Abschnitt des Kernes aus, indem sie zunächst leicht nach oben ansteigen, um dann, sich nach aussen umbiegend, den lateralen Abschnitt der *Pars basilaris* der Brücke getrennt von den sensiblen Fasern, und zwar oberhalb der letzteren zu durchsetzen (Tafel XVII, XVIII und XXIX).

Zu dem motorischen Kern und seinen Fasern ziehen Fasern aus dem Mesencephalon herab, welche als *Radix mesencephalica nervi trigemini* bezeichnet werden; es sind dies Fasern, welche mit den grossen Zellen des *Locus caeruleus* in Beziehung stehen. Sie erscheinen auf den Horizontalschnitten als Querschnittsbild, nahe dem Boden des vierten Ventrikels in dessen lateralen Partien (Tafel I) gelegen, sie sind als Längsfasern auf den Frontalschnitten getroffen (Tafel XX) und lassen sich als solche bis in die Gegend des motorischen Kernes (Tafel XIX rechts) verfolgen; auf den Sagittalschnitten endlich sind die Fasern schräg durchschnitten; ihre Beziehungen zum *Locus caeruleus* sind auf den Tafeln XXV und XXVI leicht zu übersehen. Auf weiter lateral gelegenen Schnitten ist festzustellen, dass diese Fasern sich den quergetroffenen, als *Fibrae trigemini* bezeichneten Fasern zugesellen und mit diesen zum motorischen Kern verlaufen (Tafel XXVII). Das Querschnittsbild verschwindet bald nach Auftreten des motorischen Kernes, während gleichzeitig die austretenden Wurzelfasern des *Radix motorius nervi trigemini* sichtbar werden. Die zwischen den beiderseitigen Kernen des *Nervus trigeminus* verlaufenden Fasern sind auf dem Horizontalschnitt (Tafel I) in ihrem schräg horizontalen Verlauf getroffen, desgleichen auf dem Frontalschnitt Tafel XIX, während auf den Sagittalschnitten Tafel XXIV—XXVIII dieselben als Querschnittsbild erscheinen.

Die Bedeutung aller in der Raphe sich kreuzenden *Trigeminus*-Fasern ist noch nicht sichergestellt. Sie werden als sich kreuzende Fasern der *Radix mesencephalica* und als sich kreuzende Wurzelfasern des *Nervus trigeminus* selbst angesprochen. Es ist indessen auch die Möglichkeit zuzugeben, dass diese Bündel, die eine recht beträchtliche Fasermasse darstellen, zum Teil auch sich kreuzende cerebrälwärts ziehende Fasern enthalten, die sich in die *Substantia reticularis* begeben. Der Umstand, dass ein Teil derselben, wie man sich an Frontalschnitten überzeugen kann, einen schräg nach oben gerichteten Verlauf nimmt (Tafel XIX), scheint für diese Auffassung zu sprechen. Einen cerebrälwärts gerichteten Weg schlagen ferner Fasern ein, welche aus dem motorischen Kern in die *Substantia reticularis* aufsteigen und die einen ähnlich geschwungenen Verlauf wie die Bindearmfasern nehmen.

Diesen Fasern gesellen sich auch Fasern aus dem sensiblen Kern zu. Man kann sich von ihrer Anwesenheit besonders gut an Frontalschnitten überzeugen, aber auch die Sagittalschnitte (Tafel XXVIII) lassen diese Lagebeziehungen erkennen. Der Austritt dieser Fasern aus dem motorischen Kern und ihre Lagerung zum Bindearm ist auf Tafel XIX zu sehen, die Kreuzung derselben unterhalb der Bindearmkreuzung noch im Bereich der Substantia reticularis auf Tafel XVIII, ebenso auf Tafel I.

Der sensible Kern des Trigemini liegt etwas nach aussen und hinten von dem motorischen Kern und ragt nicht ganz soweit cerebralwärts als dieser. Er ist das oberste Glied der Columna recipiens und in grosser Ausdehnung auf Tafel XXIX abgebildet, während Tafel XIX nur den vorderen Abschnitt dieses Kerns und Tafel XXVIII den medialen Teil desselben erkennen lässt; Tafel XXIX zeigt wie nahe der obere Umfang des Kerns an die Aussenfläche des Gehirns herantritt. Um die Zellen dieses Kernes verzweigt sich ein Teil der sensiblen Fasern des Nervus trigeminus, welche die Brücke in einem geschlossenen kräftigen Bündel durchsetzen (Tafel XVII, XVIII, XXX). Weiter zeigen die Schnitte auf den Tafeln XVII bis XIX, XXIX wie ein grosser Teil der sensiblen Fasern als ein gut begrenztes Bündel spinalwärts zieht, welches an Umfang nach unten hin gleichmässig abnimmt. Die Fasern des Tractus spinalis nervi trigemini enden in dem Nucleus tractus nervi trigemini oder der Substantia gelatinosa, welche diese Wurzeln an ihrer medialen Seite bis in den oberen Teil des Halsmarkes begleitet (Tafel XVII und XXVII).

Von der Columna recipiens sind im Bereich des dorsalen Abschnittes der Brücke ferner gelegen die Kerne des Acusticus. Der Nervus vestibularis tritt vereint mit dem Nervus cochlearis als Nervus acusticus in den unteren äusseren Rand der Brücke ein (Tafel XVII links). Der Nervus cochlearis endigt in dem Nucleus ventralis nervi cochlearis und auch in dem Nucleus dorsalis nervi cochlearis (Tuberculum acusticum). Die aus den Zellen dieser Kerne, vorwiegend des Nucleus ventralis, entspringenden Fasern, welche im Corpus trapezoideum verlaufen, sind bereits bei Besprechung der lateralen Schleife erwähnt. Der Nervus acusticus liegt beim Eintritt in den Nucleus ventralis nervi cochlearis auf der lateralen Seite des Kernes. Indem sich der Nervus vestibularis medialwärts abzweigt, kommen die Massen des Kernes lateral von diesem Nerven zu liegen (Tafel XVII rechts). Der Vestibularis tritt dann zwischen Corpus restiforme und dem Tractus spinalis nervi trigemini gegen den Boden des vierten Ventrikels hin und endet hier mit einem Teile seiner Fasern um den Nucleus superior, welchem ich den oberen Abschnitt des Deitersschen Kernes und den Bechterewschen Kern (Hauptkern Flechsig) hinzurechne. Der Kern ist auf Tafel XIX rechts und Tafel XXVII bezeichnet. Ein Teil der

Fasern des Nervus vestibularis zieht als Tractus spinalis nervi vestibularis spinalwärts; dieser Teil ist auf Tafel XIX, ferner aber auch auf dem Sagittalschnitt Tafel XXVII zu sehen. In diesen absteigenden Fasern und neben denselben befinden sich Ganglienzellen, welche als Nucleus tractus spinalis nervi vestibularis (Tafel XXVII u. XIX) bezeichnet werden und welche als Aufnahmestation der absteigenden Fasern des Vestibularis angesprochen werden dürfen. Dieses Zellenlager nimmt nach oben hin, wie man sich an Frontalschnitten leicht überzeugen kann, an Umfang zu und wird alsdann als Nucleus lateralis bezeichnet (Tafel XIX), im Gegensatz zu dem medialen Kerne (Tafel XIX), welcher neben der Medianlinie am Boden des vierten Ventrikels gelegen ist und nach oben bis nahe an das Gebiet des Abducens-Kernes reicht. Auf Tafel XXVI wird ventral von dem Nucleus alae cinereae der Tractus spinalis resp. Nucleus tractus spinalis nervi vestibularis sichtbar. Gleichzeitig nimmt der Umfang des Nucleus medialis ab, der auf Tafel XXVII nicht mehr in dem Bereiche des Schnittes gelegen ist; auf dieser Tafel ist der Nucleus lateralis nervi vestibularis und der Nucleus superior wiedergegeben. Man kann sich an Sagittal- wie Frontalschnitten leicht davon überzeugen, wie die Ganglienmassen des Nucleus medialis, des Nucleus lateralis resp. des Nucleus tractus spinalis nervi vestibularis mit den Kernen der Hinterstränge in Zusammenhang stehen (Tafel XXVII u. XIX), ebenso wie die Fasern des Tractus spinalis nervi vestibularis bis zu den Gebieten der Hinterstrangkerns herabziehen.

Andererseits lassen sich die Zellen des Vestibularis auf Frontal- und Sagittalschnitten bis in die Gegend des sensiblen Kernes des Trigemini (Tafel XIX und XXVIII) hinauf verfolgen. Die Faserung in dem oberen und lateralen Kern des Vestibularis erscheint auf Sagittalschnitten ziemlich dicht (Tafel XXVII). Es verlaufen Fasern in sagittaler Richtung und solche in unregelmässigen und unentwirrbaren Zügen durch den Kern.

Von den cerebellaren Verbindungen lässt sich mit Sicherheit ein Faserzug zwischen dem Nucleus superior und dem Kleinhirn nachweisen; besonders gut gelingt dies auf Sagittalschnitten von Neugeborenen. Auf Tafel XXVIII sind diese Faserzüge vorhanden und als *Fibrae cerebellares nervi vestibularis* bezeichnet. Sie sind ziemlich grobfaserig. Aus dem oberen Kerne und wohl auch aus dem lateralen Kerne gehen zarte Fasern hervor (Tafel XXVII u. XXVIII), welche sich am Boden des vierten Ventrikels ähnlich wie die Trigemini-Fasern zu kreuzen scheinen; teilweise schliessen sie sich in ihrem Verlaufe den Bindearmen an (Tafel XXVII u. XXVIII). Die Fasern sind als *Fibrae vestibulares* bezeichnet und stellen cerebrale Bahnen des Nervus vestibularis dar (Flechsig). Mit den letztgenannten Fasern verlaufen auch solche, die aus dem Tuberculum acusticum und der Flocke, — letztere soll auch mit dem Nucleus ventralis

nervi cochlearis in Verbindung stehen (Cramer), — in der *Formatio reticularis* aufwärts steigen; diese sind oberhalb der erstgenannten auf Tafel XXVII und XXVIII abgebildet, aber nicht bezeichnet. Von dem Vorhandensein dieser Fasern kann man sich besonders gut an Sagittalschnitten von Neugeborenen überzeugen, da sie frühzeitig markhaltig werden. Über die Bedeutung des *Nucleus nervi vestibularis medialis* ist wenig bekannt, indessen sollen auch hier *Vestibularis*-Fasern enden.

Die *Striae medullares acusticae* verlaufen quer über den Boden des vierten Ventrikels von der Medianlinie aus gegen das *Tuberculum acusticum* und Flocke. Sie sind auf den Sagittalschnitten (Tafel XXV—XXIX) als Querschnittsfelder abgebildet. Über die näheren Beziehungen und die Bedeutung derselben bestehen noch Meinungsverschiedenheiten (Kölliker, Bechterew, Held.) Ich übergehe dieselben hier, da meine Tafeln keine nähere Auskunft erteilen.

Der *Fasciculus longitudinalis medialis* nimmt im Bereich der Brücke an Faser-massen zu, und zwar führen der *Abducens*-Kern und auch die *Vestibularis*-Kerne eine Vermehrung der Fasern herbei.

Das Kleinhirn.

Das Kleinhirn besteht aus dem Wurm (*Vermis*) und den beiden Hemisphären, deren von der *Substantia corticalis* überzogene Oberfläche durch zahllose Gyri und Sulci vergrößert ist. Aus dem *Corpus medullare*, in welches einige grössere Kernmassen eingelagert sind, führen zartere Marklamellen (*Laminae medullares*) zur *Substantia corticalis*.

Das Kleinhirn ist mit dem *Myelencephalon* durch das *Corpus restiforme* verbunden, durch die Brückenarme mit der Brücke, durch die Bindearme mit dem *Mesencephalon*.

Eine Übersicht über den Wurm ist auf dem Sagittalschnitt Tafel XXIV gegeben; die einzelnen Abschnitte desselben sind der Reihe nach leicht zu übersehen. Der Wurm ist zwischen den beiden Hemisphären gelegen und ragt wulstartig im Bereich ihrer ganzen Oberflächenausdehnung zwischen denselben hervor. Der nach oben gerichtete Abschnitt der Wulstung wird als Oberwurm, der nach unten

gerichtete als Unterwurm bezeichnet. Die einzelnen L äppchen des Wurmes werden bezeichnet als: *Lingula cerebelli*, *Lobulus centralis*, *Monticulus* (*Culmen*, *Declive*), *Folium vermis*, *Tuber vermis*, *Pyramis* (*vermis*), *Uvula* (*vermis*), *Nodulus*. Die Verzweigungen des Marks in die einzelnen L äppchen des Wurmes haben zu der Bezeichnung dieses Bildes als *Arbor vitae* Veranlassung gegeben.

Die einzelnen L äppchen des Wurmes gehen seitlich in solche der Hemisphären über.

An der *Facies superior* der Hemisphären werden unterschieden: *Ala lobuli centralis*, *Lobulus quadrangularis* und *Lobulus semilunaris superior*,

an der *Facies inferior*: *Lobulus semilunaris inferior*, *Lobulus biventer*, *Tonsilla cerebelli* und *Flocculus*.

Auf den Sagittalschnitten der Tafel XXV—XXX sind diese Abschnitte der Hemisphären sichtbar. Die Schnitte auf Tafel XXV—XXVII haben einen Teil des Wurmes und der Hemisphäre des Kleinhirns getroffen, während die Schnitte auf den Tafeln XXVII bis XXX nur durch die Hemisphären gelegt sind.

In der Hauptmasse des Markes, von der die einzelnen Markblättchen ausgehen, liegt nahe der Mittellinie der *Nucleus fastigii*. Derselbe ist auf Tafel XXIV in beiden Figuren getroffen. Ausser diesen Zellgruppen, die der Masse des Wurms der Lage nach zuzuzählen sind, finden sich im Bereich des Markes der Hemisphären noch drei erwähnenswerte Zellanhäufungen vor, der *Nucleus dentatus*, *Nucleus emboliformis* und *Nucleus globosus*. Der Horizontalschnitt auf Tafel I orientiert am besten über die Lagerung der Kerne im Mark. Der *Nucleus dentatus* stellt ein nach Art der unteren Olive gebautes, vielfach gefaltetes Blatt dar, welches nach innen geöffnet bleibt (*Hilus nuclei dentati*). In die inneren Markmassen des *Nucleus dentatus* ist der *Nucleus globosus* und *Nucleus emboliformis* eingelagert. Auf den Sagittalschnitten (Tafel XXV—XXX) sind ebenfalls die Lageverhältnisse der letzten beiden Kerne zum *Nucleus dentatus* zu übersehen, während auf den Frontalschnitten Tafel XX bis XXII nur Teile des *Nucleus dentatus* zur Wiedergabe kommen.

Die Herkunft des Markes der einzelnen L äppchen ist am Gehirn des Erwachsenen nicht festzustellen; als sicher nachgewiesen darf gelten, dass in die Hemisphären Fasern der Brückenarme, in den Wurm Fasern des *Corpus restiforme* einstrahlen, ebenso dass die einzelnen L äppchen unter einander durch zahlreiche Fasern verbunden sind, wovon man sich besonders leicht am Gehirn von Neugeborenen überzeugen kann. In dem Mark kann eine Faserung, die sich wie eine Kapsel aussen um den *Nucleus dentatus* herumlegt, leicht abgegrenzt werden; sie wird als *Capsula nuclei dentati* bezeichnet: Tafel I, XXIX und XXX. Die Faserung der Kapsel des *Nucleus*

dentatus wird durch Fasern des Corpus restiforme, aber auch durch Brückenfasern Tafel XXX geliefert.

Ausserdem kann eine Faserung leicht erkannt werden, die aus dem Hilus nuclei dentati und aus den übrigen Kernen nach vorn gegen den Gehirnstamm ausstrahlt (Tafel I). Auf Sagittalschnitten (Tafel XXV—XXVII) ergibt sich, dass dies Fasern sind, welche sich in den Bindearm begeben, ferner aber auch Fasern, die aus dem Corpus restiforme einschliesslich der Vestibularisfasern (Tafel XXVIII und XXIX) in das Kleinhirn aufsteigen. Sie treten zum Nucleus dentatus und den übrigen Kernen des Corpus medullare in Beziehung, nachdem sie sich zum Teil in der Mittellinie gekreuzt. Nähere Beziehungen der einzelnen Bündel zu den einzelnen Kernen lassen sich bei der Dichtigkeit der Fasern am ausgebildeten Gehirn nicht nachweisen.

Die Bindearme fassen zwischen sich das Velum medullare anterius. Die Betrachtung von Sagittalschnitten ergibt, dass diese Verbindung des Kleinhirns mit dem Mesencephalon am weitesten medial gelegen ist; auf weiter lateralen Schnitten treten die Verbindungen mit dem Myelencephalon auf und schliesslich auf den am weitesten nach aussen gelegenen Schnitten die Verbindung mit der Brücke. Die Frontalschnitte Tafel XVII—XXII lassen zwar nicht die Beziehungen dieser Verbindungsstücke mit dem Kleinhirn — da dasselbe zum Teil entfernt wurde — in so ausgiebiger Weise erkennen, sie vervollständigen aber die an den Sagittalschnitten gewonnene Auffassung von der Lagerung dieser Teile zu einander. Meine Horizontalschnitte fallen nicht in das für die Beurteilung dieser Lagebeziehungen wichtige Gebiet.

Es mag hier noch einmal kurz angeführt werden, dass das Corpus restiforme oder der untere Kleinhirnschenkel sich zusammensetzt aus den Fibrae cerebellares nervi vestibularis, dem Tractus cerebelloolivaris, aus den Fasern der Hinterstrangkernkerne, aus der Kleinhirnseitenstrangbahn, dem Gowersschen Bündel und den Fibrae arcuatae externae. Diese Fasern erscheinen in der von mir angeführten Reihenfolge auf den Sagittalschnitten bei Durchmusterung derselben von innen nach aussen.

Schliesslich sei noch auf ein Bündel aufmerksam gemacht, welches in dem Velum medullare anterius aufsteigend sich in die Gegend der unteren Vierhügel begiebt und auf Fasern, welche sich vom Bindearm loslösen und sich zu Zellen des Locus caeruleus begeben (Tafel XXIV und XXV, Tafel XXI und XXII).

Das Mesencephalon.

Oberhalb der Brücke beginnt das Mesencephalon, dem als ventraler Abschnitt der Pedunculus cerebri und als dorsal gelegener die Corpora quadragemina entwicklungsgeschichtlich zugerechnet werden. Im Bereich des Mesencephalon verengert sich nach oben der vierte Ventrikel zum Aquaeductus Sylvii. Die vordere Markmasse des Pedunculus cerebri wird als Basis oder Pes pedunculi bezeichnet. Die Basis pedunculi setzt sich vor allem zusammen aus der Pyramidenfaserung und den Verbindungsfasern zwischen Brücke und höheren Gehirnabschnitten, jedoch gesellen sich auch noch aus dem Mesencephalon selbst Fasern diesen Bündeln zu. Nach hinten legt sich dem Pes pedunculi die Substantia nigra an, welche durch ihren Reichtum an pigmenthaltigen Zellen ausgezeichnet ist. Der dorsale Abschnitt des Pedunculus cerebri wird als Haube bezeichnet; in dieser werden ausser der Schleifenfaserung eine Formatio reticularis und der oberste Abschnitt der Nervenkerensäulen angetroffen, Gebilde, wie sie sich analog in den unteren Abschnitten des Gehirns an gleicher Stelle vorfinden. Ausserdem aber treten im Bereich der Haube als neue Gebilde auf die Verbindung des Mesencephalon mit dem Kleinhirn (Brachium conjunctivum) und der Nucleus tegmenti ruber.

Für die unteren Vierhügel ist der Zusammenhang mit der acustischen Bahn von besonderer Bedeutung, für die oberen der mit dem Tractus opticus. Die Beziehungen, welche die Nervenzellen der unteren und oberen Vierhügel zu anderen Gehirnabschnitten unterhalten, gestalten sich dementsprechend verschieden.

In der Basis pedunculi vereinigt sich die Pyramidenbahn mit den zu den Nuclei pontis in Beziehung tretenden Bahnen zu einer geschlossenen Fasermasse, deren einzelne Abschnitte im Gehirn des Erwachsenen nicht scharf von einander zu trennen sind; nur aus anderen Untersuchungsmethoden weiss man, dass die Fasern des Pes pedunculi vorwiegend in drei Hauptabschnitte je nach ihrem Bestimmungsort geschieden werden: die temporale Grosshirnrinden-Brückenbahn, die Pyramidenbahn und die frontale Grosshirnrinden-Brückenbahn, welche im hinteren, mittleren bzw. vorderen Drittel des Pes pedunculi gelegen sind. Oberhalb der Brücke gesellen sich auch Schleifenfasern dem aus der Brücke hervortretenden Pes pedunculi hinzu. Sie wurden von Flechsig als Fusschleife beschrieben und legen sich nach diesem Autor im Pedunculus cerebri „den Pyramidenbahnen dicht nach aussen hinten“ an, um sich zum grössten Teil in den Linsenkern zu begeben. Von diesen Fasern ist der

im Bereich der Brücke aus dem medialen Abschnitt der Schleifenschicht nach vorn zum Pes pedunculi hervortretende auch als Fusschleife (Obersteiner) bezeichnete Faserzug getrennt zu halten (cf. S. 15).

Tafel II stellt den Querschnitt des bereits gut entwickelten Pes pedunculi dar; die Fasern desselben werden hier zum Teil von den Fasern des Oculomotorius durchbrochen. Man sieht ferner, wie hier Fasern nahe der Mittellinie nach vorn dem Pes pedunculi zustreben. Sie entsprechen den vorher (S. 15) als Lemniscus pedis bezeichneten Fasern. Während auf der linken Seite das Querschnittsbild des Pes pedunculi durchaus gleichmässig erscheint, ist dasselbe auf der rechten Seite bereits in seinem hinteren Drittel von schräg nach aussen verlaufenden Fasern durchzogen. Deutlicher wird diese Abgrenzung des temporalen Abschnittes, sobald sich dem Pedunculus die basalen Gehirnganglienmassen aussen anlagern und sich hiermit die Bildung der inneren Kapsel vollzieht (Tafel III—VIII).

Auf Tafel VIII wird dann auch ein Abweichen der Fasern, die im Pes pedunculi aufgestiegen sind, aus der inneren Kapsel frontalwärts nachweisbar (Tafel VII bis XI), während die mittleren Partien bis zu dem auf Tafel IX abgebildeten Schnitte als Querschnittsfeld erscheinen. In weiter oberhalb gelegenen Ebenen (Tafel X—XII) findet auch von den mittleren Partien der inneren Kapsel aus eine Ausstrahlung der Fasern nach der Seite hin statt.

Die Fasermassen des Pes pedunculi nehmen vom oberen Rande der Brücke an cerebralwärts an Umfang zu. Ausser den Fasern der Schleife (Fusschleife, Flechsig) treten aus der hinter dem Pes pedunculi gelegenen, ganglienreichen grauen Masse der Substantia nigra, weiter oben auch aus dem Nucleus hypothalamicus fortgesetzt Fasern an den Pes pedunculi resp. die innere Kapsel heran (Tafel II—IV).

Der Austritt der Fasermassen des Pes pedunculi cerebri aus der Brücke und der Eintritt zwischen die grossen Ganglienmassen des Gehirns ist am besten auf Frontalschnitten zu überblicken (Tafel XV—XVIII).

Mit Hilfe der Frontalschnitte Tafel XIII und XIV gelingt es leicht, sich den Verlauf der Faserzüge vorzustellen, die sich aus der Capsula interna frontalwärts wenden, während auf den Tafeln XVI und XV zum grossen Teil die Bahnen zur Darstellung kommen, welche zu den Centralwindungen Beziehungen haben. Schliesslich wird auf Tafel XVII und XVIII ein Bild von den Fasern veranschaulicht, welche sich temporalwärts wenden.

Von den Sagittalschnitten zeigt Tafel XXIV die Fasern, welche sich aus dem dorsalen Teil der Brücke resp. aus dem medialen Gebiet der Schleifenschicht nach vorn begeben, um sich der Innenseite des Pes pedunculi anzulagern (Lemniscus pedis).

Diese Fasermassen nehmen an Zahl auf weiter lateral gelegenen Schnitten zu (Tafel XXV). Es treten dann (Tafel XXVI und XXVII) aus dem basalen Abschnitt der Brücke selbst Fasermassen hinzu, die sich an dem Aufbau des *Pes pedunculi cerebri* beteiligen. Der Zuwachs, welchen der *Pes pedunculi* durch die Fasern der Pyramidenbahnen erhält, ist auf den Tafeln XXV—XXIX zu erkennen. Tafel XXV—XXVIII stellen auch diejenigen Fasern dar, welche sich aus der *Substantia reticularis* der Brücke und der *Substantia nigra* dem *Pes pedunculi* anschliessen.

Je weiter lateral die Sagittalschnitte geführt sind, um so weiter cerebralwärts lassen sich die Fasern des *Pes pedunculi cerebri* verfolgen (Tafel XXIX und XXX). Auch auf den Sagittalschnitten (Tafel XXIX und XXX) lässt sich im allgemeinen ein frontaler Abschnitt von einem temporalen Abschnitt wohl unterscheiden, während die zwischen diesen beiden Abschnitten gelegenen Fasern die Tendenz, nach oben aufzusteigen (Tafel XXXI u. XXXII), zunächst noch beibehalten.

Die *Substantia nigra* ist bisher verhältnismässig wenig erforscht; sie kann als eine Fortsetzung der grauen Brückenmassen nach oben hin aufgefasst werden. Indem sich die Fasermassen des *Pes pedunculus* vor dieselbe lagern, geben die nun verhältnismässig faserarmen Ganglienmassen das Bild eines mehr umschriebenen grossen Kerns (Tafel II, III, IV u. V links). Sie wird an ihrer Innenseite von den Fasermassen der Haube begrenzt. Auf Horizontalschnitten hat sie zum Teil die Gestalt einer Ellipse (Tafel II links), durch die Abkapselung des *Nucleus hypothalamicus* und durch hinzutretende Fasermassen wird indessen in den oberen Partien diese Form mehr und mehr beeinträchtigt; auf Frontalschnitten erscheint sie als ein von oben nach unten sich erstreckendes breites, graues Band, zwischen den Fasern des *Pes pedunculi* und der Haubenstrahlung gelegen (Tafel XVII und XVIII), während auf Sagittalschnitten (Tafel XXV—XXX) ihr Bild ein durchaus wechselndes ist. Die *Substantia nigra* zeigt im Inneren ein sehr zartes Fasernetz. Es lassen sich aber an den in verschiedenen Richtungen angelegten Schnitten einige bestimmte Gruppen von Faserzügen, welche dieselbe durchsetzen, feststellen. Es sind Kölliker und Bechterew gewesen, welche zuerst auf die Fasern aufmerksam gemacht haben, die ihren Ursprung in der *Substantia nigra* haben sollen, und die sich auf Horizontalschnitten über längere Strecken verfolgen lassen. Sie werden von Kölliker mit den Bogenfasern der Vierhügel in Verbindung gebracht.

Nach den mir zur Verfügung stehenden Präparaten sind ausserdem noch hervorzuheben: die im unteren Abschnitt der *Substantia nigra* horizontal verlaufenden Fasern. Dieselben stammen zum Teil aus der *Substantia reticularis pontis* und auch aus den dorsalen Abschnitten der Brückenganglien, sie verlaufen, wie schon erwähnt,

nach vorn zum Pedunculus cerebri (Tafel II) und sind auf Sagittal- und Horizontalschnitten leicht zu erkennen (Tafel II, XXVII, XXVIII u. XXIX).

Eine weitere bestimmt charakterisierte Gruppe ist der von mir als Fasciculus I bezeichnete Faserzug. Die Fasern verlaufen als Bogenfasern im oberen Abschnitt der Substantia nigra aus der Schleifengegend nach vorn und sind durch ihre lockere Fügung von einer Gruppe dichter gefügter Fasern, die als Fasciculus II bezeichnet sind, zu unterscheiden. Letzterer liegt in der Höhe von Bündel I, im allgemeinen mehr nach innen als dieses, wenn auch Fasern des Fasciculus I in manchen Ebenen die des Fasciculus II umgeben. Das Fasciculus II kommt aus der Gegend der Schleifenschicht, durchbricht aber die Masse der aufsteigenden Schleifenfasern, um sich anscheinend hinter diesen nach unten umzuschlagen und bis in die Gegend des Nucleus nervi trigemini resp. der Nuclei lemnisci lateralis verfolgen zu lassen. Diese Fasern sind auf Schnitten aller drei Richtungen leicht zu differenzieren. Sie erscheinen auf Horizontalschnitten vorwiegend in ihrem Verlauf von hinten nach vorn (Tafel III, IV und V), auf Frontalschnitten als Querschnittsfeld (Tafel XVII und XVIII), und schliesslich auf Sagittalschnitten als in ihrem Längsverlauf getroffene Fasern (Tafel XXVIII—XXX). Tafel XXVIII zeigt deutlich das Durchtreten des Fasciculus II durch die Schleifenschicht. Fasciculus II wird von Dejerine als Pedunculus corporis mamillaris gedeutet; ein Zusammenhang dieses Bündels mit dem Corpus mamillare konnte von mir nicht nachgewiesen werden.

Ausser diesen Bündeln kann noch ein auf Frontalschnitten quergetroffener Faserzug erwähnt werden; diese Fasermasse erstreckt sich weit von unten aus der Substantia nigra herauf bis zum Corpus hypothalamicum (Fasciculus III, Tafel XVII, XVIII u. XXX).

Die Bedeutung der Zellen der Substantia nigra als Ursprungs- oder Endstationen für die verschiedenen Bündel im einzelnen festzustellen, sind wir noch nicht in der Lage. Auch Auskunft über Verbindungen mit höher gelegenen Gehirnteilen zu geben, ist schwer; es sei indessen hier noch einmal auf den Eintritt von Fasermassen aus der Substantia nigra in den Pedunculus cerebri und das Corpus hypothalamicum hingewiesen. Ferner müssen hier Fasern erwähnt werden, die aus dem Linsenkern stammend sich medial um den Pedunculus cerebri resp. die innere Kapsel herumschlingen und zum Teil in die Substantia nigra gelangen (Tafel III—V u. XXVI—XXVIII). Sie unterhalten Beziehung zu den basalen Kernmassen der Stammganglien (cf. S. 57).

Im Haubenteil des Mesencephalon finden wir die mediale Schleife durch die eintretenden Bindearme mehr und mehr zur Seite gedrängt; sie erscheint zunächst in den unteren Abschnitten auf Horizontalschnitten, als ein quer getroffenes Faserband,

welches die Substantia reticularis der Haube von der Substantia nigra scheidet (Tafel II). Im Bereich des Mesencephalon sondern sich von der Schleifenschicht die oben erwähnte Fusschleife (Flechsig) ab, um sich den Fasern des Pes pedunculi anzuschliessen (cf. S. 15). Nach vollzogener Kreuzung der Bindearme lagern sich die medialen Schleifen den in die Fasern der Bindearme eingeschalteten roten Kernen hinten und aussen an. Ihre Fasern strahlen von hier aus in die Substantia nigra, den Nucleus hypothalamicus und die ventrolateralen Kerngruppen des Thalamus opticus ein (Tafel IV—VII). Von der zu diesen Orten hinstrebenden Fasermasse der medialen Schleife sondern sich lateralwärts Fasern ab, welche sich in ihrem Verlaufe der lateralen Schleife anschliessen, um mit derselben in dem Corpus geniculatum mediale zu enden oder aber auch an demselben ununterbrochen vorüber zu ziehen (Tafel IV bis VI).

Auf Frontalschnitten lassen sich diese Verhältnisse fast ebenso günstig übersehen. Aus der Schleifenschicht, welche im Bereich der Brücke auf Tafel XVII und XVIII fächerförmig ausgebreitet erscheint, zieht ein Teil der Fasern aufwärts in die Haube bis nahe heran an den roten Kern, ein Teil (Fusschleife) legt sich der Faserung des Pes pedunculi an. Tafel XIX—XXI zeigen die Einstrahlung der medialen Schleifen in die ventrolateralen Kerngruppen des Thalamus opticus und die lateralwärts sich abzweigenden Faserzüge. Eine scharfe Trennung dieser Bündel der medialen Schleife von denen der lateralen Schleife ist nicht möglich. Auf den Sagittalschnitten erkennt man, dass oberhalb der Brücke die Schleife durch die Kreuzung der Bindearme zur Seite verdrängt wird (Tafel XXV) und dass lateral von der Kreuzungsstelle die Schleifenfasern (Tafel XXVI—XXVIII) hinter dem roten Kern aufwärts ziehen, um sich zum Teil in die ventrolateralen Kerne des Thalamus opticus zu begeben, zum Teil auch mit Fasern der lateralen Schleife vereint temporalwärts zu ziehen (Tafel XXVIII und XXIX).

Die laterale Schleife zieht von dem Kern der lateralen Schleife weiter aufwärts zu dem Kern der unteren Vierhügel (Tafel II und III), um hier zum grossen Teil ihr Ende zu finden. Ein Teil der Fasern zieht indessen aufwärts, ohne sich in dem Kern der unteren Vierhügel zu unterbrechen (Tafel IV). Er schliesst sich den genannten Fasern der medialen Schleife an und wendet sich mit diesen (Tafel V) temporalwärts. Andere Fasern der lateralen Schleife begeben sich zu den oberen Vierhügeln. Zwischen den Fasern der beiden Vierhügelhälften findet nach Held und Kölliker ein Austausch statt. Aus dem Kern der unteren Vierhügel verläuft der Arm der unteren Vierhügel cerebralwärts, um in dem Corpus geniculatum mediale zu enden (v. Monakow Tafel IV und V). Ein weiterer Faserzug aus dem Corpus geniculatum mediale bis zur

ersten Schläfenwindung stellt dann den letzten Abschnitt der cerebralen Bahn des Nervus cochlearis oder der Hörleitung dar. Held nimmt auch eine direkte akustische Rindenbahn ohne Unterbrechung im Corpus geniculatum mediale an.

Die soeben an den Horizontalschnitten verfolgten Verhältnisse lassen sich auch auf den Frontalschnitten sehr gut übersehen. Die aus der Brücke von der oberen Olive aufsteigenden Fasern (Tafel XVIII) der lateralen Schleife gelangen auf ihrem weiteren Verlaufe zu den Kernen der lateralen Schleife (Tafel XIX), um sich von hier aus schräg nach hinten aufsteigend (Tafel XX) aussen von den Bindearmen (Tafel XXI) zu den Kernen der unteren Vierhügel zu begeben (Tafel XXII). Der Teil der lateralen Schleife, welcher zu den oberen Vierhügeln aufsteigt, ist in Tafel XXI näher bezeichnet. Über eine grosse Strecke ist auf Frontalschnitten auch derjenige Teil verfolgbar, der sich ohne Unterbrechung im Nucleus colliculi inferioris cerebralwärts biegt und sich mit der medialen Schleife vereinigt. Die Fasern ziehen, wie das auch auf Horizontalschnitten nachweisbar ist, gegen das Corpus geniculatum mediale und grenzen dasselbe vorn gegen den Thalamus opticus, speziell gegen den Nucleus arcuatus ab (Tafel XX u. XXI). Diese Tafeln zeigen sodann noch in grosser Ausdehnung die Brachia quadrigemina inferiora, welche sich aus dem Kern der unteren Vierhügel zu dem Corpus geniculatum mediale begeben.

Von den Sagittalschnitten zeigt Tafel XXV den Kern der unteren Vierhügel, die Schnitte aus mehr lateral gelegenen Gegenden die laterale Schleife schräggetroffen auf ihrem Wege zum Kern der unteren Vierhügel. Es erscheinen hier zunächst die lateralen Schleifen oberhalb der Bindearme gelegen (Tafel XXVI u. XXVII). Auf Tafel XXVIII sind Fasern sichtbar, die aus der oberen Olive sich schräg nach hinten und oben erstrecken. Aus dem lateralen Abschnitt der oberhalb der Bindearme gelegenen und zum Kern der unteren Vierhügel strebenden Fasern zweigen sich einige ab, welche nach oben gegen die oberen Vierhügeln ziehen (Tafel XXVII), zum Teil hier enden, zum Teil aber (Tafel XXIX) mit Fasern der medialen Schleife vereint sich zum oberen vorderen Rande des Corpus geniculatum mediale begeben. Auf Tafel XXX ist davon der Arm der oberen Vierhügel zu trennen, der dann auf allen weiter lateral gelegenen Sagittalschnitten als Querschnitt sichtbar zum Corpus geniculatum laterale verläuft (Tafel XXVIII—XXXI).

Die Haube erhält ihr charakteristisches Gepräge im Bereich des Mesencephalon durch die eintretenden Bindearme, durch die Kreuzung derselben und durch die Einlagerung der roten Kerne in die Faserung der gekreuzten Bindearme. Die eintretenden Bindearme schieben auf Horizontalschnitten die Schleifenschicht vor sich her und auseinander. Sie nehmen, indem sie sich kreuzen (Tafel II), zu beiden Seiten

der Mittellinie einen grossen Teil der Gegend, die als Substantia reticularis bezeichnet wurde, ein. Die gekreuzten Fasern ziehen weiter aufwärts, um sich zum grossen Teil um Ganglienzellen aufzusplittern, die sich hier als roter Kern beiderseits neben der Mittellinie in die Bindearme vor der *Formatio reticularis* einlagern. Nach aussen werden die roten Kerne von der Substantia nigra begrenzt; nach hinten und aussen lagern sich ihnen die Fasern der medialen Schleifen an (Tafel II—VII, XVII—XVIII, XXIV—XXVIII).

Eine gute Übersicht über den Verlauf der Bindearme gewähren die Frontalschnitte. Dieselben treten aus dem Kleinhirn (Tafel XX, XXI und XXII) heraus, indem sie die laterale Schleife, dann auch die mediale Schleife zur Seite drängen, die Substantia reticularis (Tafel XX) durchsetzen, und sich dann in der Mittellinie, (*Decussatio brachii conjunctivi* Tafel XX u. XIX) kreuzen. Nach der Kreuzung steigen die Fasern aufwärts zu den roten Kernen (Tafel XVIII), um hier offenbar zum grössten Teil zu enden (Tafel XVII u. XVIII).

Auch auf Sagittalschnitten ist der Verlauf der aus dem Kleinhirn austretenden Bindearme zum Teil über längere Strecken zu verfolgen. Die Querschnitte der Kreuzung sind in grösster Ausdehnung auf dem am weitesten medial gelegenen Schnitt zu sehen (Tafel XXIV), während weiter lateral das Querschnittsfeld an Umfang abnimmt. Auf Tafel XXIV und XXV sind auch die in den roten Kernen aufsteigenden gekreuzten Fasern auf grössere Strecken hin sichtbar, während weiter lateral diese Fasern mehr schräg getroffen als Querschnittsbild erscheinen. Die Bindearmfasern scheinen ihren Ursprung zum weitaus grössten Teil im Bereiche des Nucleus dentatus des Kleinhirns zu nehmen.

Über den Bau des roten Kerns ist bis jetzt wenig bekannt. Der rote Kern stellt eine kugelige Kernmasse dar, um welche sich ein von den ein- und austretenden Fasern gebildetes dichtes Marklager herumlegt; in dem Kern selber ist die Faserung weniger dicht und nicht überall gleichmässig. Die Fasern zeigen in der Hauptmasse einen Verlauf von unten nach oben, um schliesslich vorwiegend nach aussen und nach vorn hin umzubiegen. Eine Ordnung der Fasern zu bestimmten Gruppen innerhalb des Kernes ist zur Zeit ausgeschlossen, nur hebt sich auf allen Schnitten stets das den roten Kern von oben nach unten durchziehende Meynertsche Bündel gut ab (*Fasciculus retroflexus*, Tafel III—VII, XVII—XVIII, XXIV und XXV).

Unter den aus dem roten Kern austretenden Faserzügen lassen sich eine gut ausgesprochene seitliche und eine vordere Ausstrahlung unterscheiden. Diese Ausstrahlungen finden aus den mittleren und oberen Abschnitten des Nucleus ruber

tegmenti (Tafel V rechts) statt; die seitliche erfolgt in den Nucleus arcuatus, die vordere zu dem Stratum medullare hypothalamicum hin; letztere verläuft in der von mir als Radiatio tegmenti anterior bezeichneten Fasermasse. Ausserdem ziehen Fasern aus dem roten Kern zum Nucleus hypothalamicus und zu dem von mir als Radiatio thalami anterolateralis bezeichneten Faserzug (Tafel V—VII, XXVI—XXIX, XVII und XVIII). Schliesslich ist noch die Faserung zu erwähnen, welche sich aus dem roten Kern nach oben zum Nucleus medius thalami optici begiebt (Tafel XX und XXVII).

Im Bereich des Mesencephalon befinden sich zu beiden Seiten des Stratum griseum centrale die stark pigmentierten Ganglienzellen, welche die Fasern der als Radix mesencephalica erwähnten Wurzel des Nervus trigeminus entspringen lassen. Diese Zellen erstrecken sich aus der Gegend der unteren Vierhügel (am Boden des vierten Ventrikels) herab bis zu den Kernen des Nervus trigeminus und werden in ihrer Gesamtheit als Locus caeruleus bezeichnet (Tafel I und II). Die Ausdehnung des Locus caeruleus ist gut auf den Sagittalschnitten (Tafel XXIV—XXVI) zu übersehen.

Im Bereich der Haube befinden sich die Kerne des Nervus trochlearis und des Nervus oculomotorius als höchst gelegene motorische Kerne sämtlicher Gehirnnerven. Die Kerne liegen in der Höhe der Vierhügel vor dem Stratum griseum centrale zu beiden Seiten der Medianlinie unmittelbar der Faserung des Fasciculus longitudinalis medialis an. Die gewählte Vergrösserung lässt es nicht zu, den komplizierten Bau dieser Kerne, besonders die Einteilung des Oculomotoriuskernes in mehrere Unterabteilungen zu erkennen. Es sei hier nur kurz erwähnt, dass zwei grosszellige Seitenhauptkerne (Bernheimer, Hauptkern Kölliker) um einen unpaarigen grosszelligen Mediankern und einen paarigen kleinzelligen Kern (Edinger-Westphalschen Kern) gelagert sind. Der Kern des Nervus trochlearis ist von dem Seitenhauptkern des Oculomotorius schwer zu trennen.

Bereits auf Tafel III ist die Kerngruppe des Nervus oculomotorius sichtbar, ebenso noch auf Tafel IV und der obere Abschnitt desselben auch auf Tafel V. Eine Anschauung von der Lage des Kerns giebt vor allen Dingen der Frontalschnitt auf Tafel XX, welcher den Kern des Oculomotorius in grosser Ausdehnung getroffen hat. Der Austausch der Fasern zwischen den Kerngebieten beider Nervi oculomotorii kommt hier, wie auf Tafel IV, zur Darstellung, ebenso ist hier die Einschaltung von Zellen (Nucleus medius) zwischen die beiderseitigen Kernmassen zu erkennen. Auf dem Schnitte der Tafel XIX ist derselbe nur als kleines Feld im Bereich des Stratum griseum centrale getroffen. Die austretenden Nervenwurzeln erstrecken sich auf den Tafeln II—IV im Bogen von innen nach aussen und wieder

medialwärts gewandt durch den roten Kern hindurch zur medialen Seite des *Pes pedunculi*, während auf den Tafeln XVI—XX nur die Querschnitte des Nerven sichtbar sind. Die Wurzelfasern sind über kurze Strecken auf den Sagittalschnitten zu verfolgen (Tafel XXV—XXVII). Die übereinander liegenden Kerngruppen des *Nervus trochlearis* und *oculomotorius* sind auf dem Sagittalschnitt (Tafel XXIV) angedeutet. Die Wurzelfasern des *Nervus trochlearis* verlaufen von den Kernen aus am Rande des *Stratum griseum centrale* nach hinten und unten zum *Velum medullare anterius*, in welchem sie sich vor ihrem Austritt zum grössten Teil kreuzen (Tafel II, XXI u. XXII, XXIV—XXVI).

Ein grosser Teil der Fasern des *Fasciculus longitudinalis medialis* lässt sich von unten herauf bis zu den Kernen des *Oculomotorius* verfolgen. Dieselben ziehen zu beiden Seiten der Medianlinie am Boden des vierten Ventrikels in den höheren Abschnitten am Boden des *Aquaeductus Sylvii* aufwärts und stellen Verbindungen zwischen den Kerngebieten der Augenmuskelnerven her.

Die Fasern des hinteren Längsbündels treten von unten und vorn, wie man sich an den Gehirnen von Neugeborenen überzeugen kann, an den *Oculomotorius*kern heran. Am Gehirn des Erwachsenen gewinnt man den Eindruck, als ob sich auch aus höher gelegenen Abschnitten der Haube Fasern dem hinteren Längsbündel zugesellen. Es ist hier der Kern von Darkschewitsch oder *Nucleus fasciculi longitudinalis superior* (Edinger) oder *Nucleus commissurae posterioris* (Kölliker) (Tafel VI—VII, XX) zu nennen, welcher oben und aussen von dem *Nucleus nervi oculomotorii* in der Wand des vierten Ventrikels gelegen ist. Dieser liefert möglicherweise Fasern zu dem *Fasciculus longitudinalis medialis*, er steht aber auch mit Fasern der hinteren Kommissur in Verbindung (Kölliker).

Das hintere Längsbündel ist überall auf Horizontalschnitten im Bereich des *Mesencephalon* als Querschnittsfeld bis herauf zu diesem Kern nachweisbar. Weiter oberhalb dieses Kernes strahlen aus der Gegend des Feldes des *Fasciculus longitudinalis medialis* Fasern nach vorn zum *Stratum medullare hypothalamicum* aus. Diese Fasern sind auf Tafel VI und VII medial von den oberen Abschnitten der roten Kerne sichtbar und als *Radiatio tegmenti anterior* bezeichnet. Darunter befinden sich auch die Fasern des *Fasciculus mamillaris princeps*. Auf den Frontalschnitten sind die genannten Bündel gegen die Faserung der Umgebung nicht abgrenzbar; sie befindet sich unter den zahlreichen Querschnitten des zwischen den *Nuclei rubri* gelegenen Gebietes und der *Regio hypothalamica* (Tafel XV—XVIII). Von den Sagittalschnitten geben Tafel XXIV—XXVIII über diese Fasermasse Auskunft.

Der untere Abschnitt der *Formatio reticularis* der Haube wird in seinem Aussehen wesentlich gegenüber dem der Brücke verändert durch die eintretenden Bindearme (Tafel II). Oberhalb der Kreuzung der Bindearme zeigt die *Formatio reticularis* wieder ein ähnliches Aussehen wie in den unteren Gehirnabschnitten. Die horizontal verlaufenden Fasern stammen aus der Gegend der Vierhügel; sie nehmen im ganzen einen geschwungenen, bogenförmigen Verlauf und werden daher auch Bogenfasern genannt. Ein Teil dieser Fasern zieht in die *Substantia nigra*, ein Teil kreuzt sich in der Mittellinie. Diese letzteren verlaufen in der Mittellinie eine Strecke weit nach vorn und bilden die sogenannte fontänenartige Haubenkreuzung von Meynert oder *Decussatio tegmenti dorsalis* (Tafel III und IV). Von dieser Kreuzung ist die *Decussatio tegmenti ventralis* zu unterscheiden, welche sich weiter nach vorn in dem Gebiete zwischen den roten Kernen vollzieht. Die Längsfasern der *Substantia reticularis*, unter denen sich auch die Fasern der centralen Haubenbahn befinden, schliessen sich cerebralwärts mehr und mehr zusammen, indem sie dorsal vom roten Kern und medial von den Schleifen ein ziemlich dicht gefügtes Querschnittsfeld bilden (Tafel IV und V). Durch das Zusammenrücken der Fasern der *Substantia reticularis* nach vorn entsteht seitlich von den Schleifenlagern und hinten von den Kernen der unteren Vierhügel begrenzt, ein faserarmes Gebiet, welches sich aussen um die *Substantia grisea centralis* lagert und in die graue Masse der oberen Vierhügel und die basalen Teile des *Thalamus opticus* übergeht (Tafel V—VIII).

In diesem Gebiet lassen sich noch einige Kerngruppen absondern, welche dem Bereich des Mesencephalon zuzurechnen sind. Ein solcher Kern, der als *Nucleus mesencephalicus lateralis* (Edinger) oder oberer Lateralkern (Flechsig) bezeichnet wird, liegt medial von dem *Corpus geniculatum mediale* (Tafel VI); eine andere gut abgrenzbare Kerngruppe ist oberhalb dieses Kernes und dicht unterhalb des *Nucleus arcuatus thalami optici* vorhanden; sie ist als *Nucleus mesencephalicus superior* bezeichnet.

Von den Frontalschnitten giebt Tafel XIX—XXII Auskunft über die Beziehungen der *Formatio reticularis* des Mesencephalon zu seiner Umgebung. Tafel XX zeigt, wie oberhalb der Kreuzung der Bindearme, zwischen diesen und den Schleifenfasern, die *Substantia reticularis* verhältnismässig arm an Fasern ist. Die Bündel derselben haben sich in den oberen Partien näher aneinander gelagert und streben cerebralwärts. Tafel XXI zeigt dieselben Verhältnisse; es ist hier auch der Übergang der *Substantia reticularis* in das Gebiet der Vierhügel zu sehen; auf der rechten Seite sind medial von dem *Corpus geniculatum mediale* die oben erwähnten beiden Kerne der *Nucleus mesencephalicus lateralis* und *superior* zu erkennen; der *Nucleus lateralis* erscheint in grossem Umfange noch auf Tafel XXII links.

Die Sagittalschnitte zeigen besonders übersichtlich die Ausdehnung der Substantia reticularis von oben nach unten, ihr Verhältnis zu den Vierhügeln und den Verlauf des hinteren Längsbündels dorsal von derselben (Tafel XXIV—XXVIII). Über den Verlauf der Fasern in der Substantia reticularis giebt besonders Tafel XXVI Aufklärung. Ausser den Fasern, die von oben nach unten verlaufen, sind quer getroffene Fasern und auch solche, welche sich aus der Gegend der Vierhügel nach vorn begeben, in grosser Zahl sichtbar. Es sind das wiederum die bereits oben erwähnten Bogenfasern, welche auch zum Teil in die Substantia nigra einstrahlen. In den weiter lateral gelegenen Gebieten sind ausser vorwiegend quergetroffenen Fasern nur wenige kurze, von oben nach unten verlaufende Längsfasern zu sehen (Tafel XXVII und XXVIII); auf letzterer Tafel ist auch der als Nucleus mesencephalicus lateralis bezeichnete Kern vor dem Gebiete der oberen Vierhügel sichtbar. Die nahen Beziehungen der Formatio reticularis zum Thalamus opticus sind am besten auf Frontal- und Sagittalschnitten festzustellen (Tafel XIX—XXI resp. Tafel XXVI und XXVIII). Es treten die Fasern der Substantia reticularis offenbar zum grossen Teil in den Nucleus medius des Thalamus opticus ein (Tafel XX und XXI), nach Flechsig auch in den Nucleus mesencephalicus lateralis.

Es ist hier noch eine Zellmasse, welche zwischen den Hirnschenkelfüssen oberhalb des Brückenrandes gelegen ist, zu erwähnen. Diese Zellgruppe wurde zuerst von Gudden beim Kaninchen beschrieben und als Ganglion interpedunculare bezeichnet. Beim Menschen ist das Ganglion gegen die Zellen seiner Umgebung, welche in die Substantia nigra übergehen, nicht so scharf abgegrenzt wie beim Tier. Dieses Ganglion gewinnt Bedeutung durch den Fasciculus retroflexus (Meynert), welcher hier sein Ende findet. Der Fasciculus retroflexus stammt aus dem Nucleus habenulae thalami optici und tritt durch den roten Kern hindurch zum Ganglion interpedunculare hinab (cf. S. 30). Der Verlauf des Fasciculus retroflexus zum Ganglion interpedunculare ist auf Tafel XXIV—XXXV zu verfolgen; auf Horizontalschnitten lassen sich die Fasern des Bündels gegen die Umgebung schwer abgrenzen, während auf Frontalschnitten (Tafel XVII—XXII) die Verfolgung bis herab zum Ganglion interpedunculare leicht ist.

Von den unteren Vierhügeln ist bereits bei Besprechung des Verlaufs der lateralen Schleife ausführlich die Rede gewesen (cf. S. 28). Tafel III—VI, XIX bis XXII, XXIV—XXXI geben ein vollständiges Bild von den Beziehungen des Kerns der unteren Vierhügel zur lateralen Schleife und zum Corpus geniculatum mediale. Der Kern der unteren Vierhügel sendet aber auch ebenso wie der Kern der lateralen

Schleife Fasern ans, die nach vorn im Bogen zur Haube verlaufen (Köl liker) und die auf Tafel III und IV und XXVI angedeutet sind.

Die oberen Vierhügel werden von dem oberflächlichen Mark oder Stratum zonale (Schwalbe) bedeckt. Die Fasern dieses zarten Markgeflechts schliessen sich lateralwärts zusammen und gehen in das Brachium quadrigeminum superius über. Nächst dem Stratum zonale werden von aussen nach innen noch folgende Schichten der oberen Vierhügel von Tartuferi unterschieden: eine schmale graue Schicht, eine äussere grauweisse und eine tiefe grauweisse Schicht, welche letztere um das Stratum griseum centrale gelagert ist. Aus der äusseren grauweissen Schicht ziehen Fasern lateralwärts, um sich mit den Fasern des Stratum zonale zum Brachium quadrigeminum superius zu vereinigen. In dem letzteren verlaufen Fasern des Tractus opticus zu den oberen Vierhügeln.

In der tiefen grauweissen Schicht sind die Faserzüge gelegen, die bereits früher Erwähnung fanden: die Fasern der medialen Schleife, die Ausstrahlungen der lateralen Schleife und zahlreiche Bogenfasern.

Letztere vermitteln Beziehungen der oberen Vierhügel, wie bereits oben angeführt, zur Substantia reticularis, zur Substantia nigra und zu den ventralen Gebieten des Thalamus opticus, wahrscheinlich auch zum Corpus geniculatum mediale und auch zum Pulvinar. Zwischen den Vierhügeln beiderseits finden zahlreiche Kreuzungen von Fasern statt. Eine dichtere Fasermasse bilden dieselben im Bereich der oberen Vierhügel; sie werden hier als Commissura quadrigemina superior bezeichnet (Köl liker, Tafel VII).

Durch die Gebiete der oberen Vierhügel sind die Horizontalschnitte gelegt, welche auf Tafel VI—VIII dargestellt sind. Die Fasern der oberen Vierhügelarme lassen sich hier nur auf kurze Strecken übersehen, aber nicht bis in den Tractus opticus verfolgen. Von den Frontalschnitten ist der auf Tafel XXIII wiedergegebene Schnitt durch das eigentliche Gebiet der Vierhügel gelegt worden. Es sind auch hier die Fasern, welche aus den oberen Vierhügeln als Brachium quadrigeminum superius zum Tractus opticus in Beziehung treten, nur angedeutet. Von den Sagittalschnitten lässt Tafel XXIV die Kommissuren-Fasern zwischen den Vierhügeln als Querschnitte leicht erkennen; Tafel XXV zeigt ebenso wie Tafel XXVI Fasern, welche aus den oberen Vierhügeln nach vorn verlaufen und auch solche, welche nach oben in den Thalamus opticus einstrahlen. Je lateraler die Schnitte gelegen sind, um so vollständiger erscheint das Querschnittsbild der oberen Vierhügelarme (Tafel XXVI bis XXXI), welche, wie man sich leicht an Hand der Tafel XXXII vorstellen kann, in den Tractus opticus übergehen.

Zu den Vierhügeln, zum Teil noch weiter caudalwärts, ziehen auch Fasern aus der hinteren Kommissur herab (Tafel XXII, XXI, V—VIII). Diese ist unmittelbar oberhalb der Vierhügel gelegen und schliesst mit dem ihr aufliegenden Corpus pineale, den dritten Ventrikel hinten und unten ab (Tafel XI und XXIV). Fasern der hinteren Kommissur strahlen ausser in genannter Richtung noch gegen die ventrolateralen Kerngruppen des Thalamus opticus aus (Tafel V—VII, XXV—XXVIII).

Ein Teil der Fasern der hinteren Kommissur tritt zu dem Kern von Darkschewitsch, dem Nucleus fasciculi longitudinalis superior von Edinger oder Nucleus commissurae posterioris von Köl liker in Beziehung.

Diencephalon.

Das Mesencephalon bildet mit dem Prosencephalon das Grosshirn; das Prosencephalon, das Vorderhirn, besteht aus dem Diencephalon, Zwischenhirn und Telencephalon, Endhirn. Das Diencephalon setzt sich zusammen aus dem Thalamus opticus, dem Metathalamus (Corpus geniculatum laterale und mediale) und aus dem Epithalamus, der das Corpus pineale und die Habenula umfasst. Zum Diencephalon gehört ferner ein Teil des Hypothalamus und zwar die Pars mamillaris hypothalami, während die Pars optica hypothalami zum Telencephalon gerechnet wird.

Unter dem Namen Thalamus opticus werden die grossen Ganglienmassen zusammengefasst, die über dem Mesencephalon gelegen sind und von beiden Seiten in den dritten Ventrikel hineinragen. Unten und hinten lagern sich dem Thalamus opticus das Corpus geniculatum laterale und mediale (Metathalamus) an, während denselben aussen in seinem ganzen Umfange — jedoch durch Fasern, die zur inneren Kapsel verlaufen, von ihm getrennt — der Nucleus caudatus umzieht. Durch den hinteren Schenkel der inneren Kapsel wird der Thalamus opticus gegen den Linsenkern abgegrenzt.

Die in dem Thalamus opticus verlaufenden Fasern schliessen sich streckenweise zu bestimmten dichteren Faserzügen zusammen und zerlegen denselben in einzelne Kerngruppen, die bereits von Burdach, Luys, Meynert und Forel näher beschrieben und als Nucleus medialis, Nucleus lateralis, Nucleus anterior, Nucleus medius und

Pulvinar bezeichnet wurden. Diesen Kerngebieten hat Flechsig und von Tschisch den schalenförmigen Kern hinzugefügt, während Monakow eine besondere ventrale Kerngruppe aufstellte, welche fünf Unterabteilungen, darunter den Nucleus arcuatus, aufweist. In Übereinstimmung mit Köl liker wird von mir an der früheren Einteilung der Kerne festgehalten und denselben als besondere Kernmasse die an der Basis des Thalamus opticus gelegenen und sich unten und aussen um den Nucleus medius herumlagernden Zellmassen (Flechsig) als Nucleus arcuatus hinzugereiht.

An der Basis des Gehirns wird der Nucleus arcuatus durch das Stratum medullare nuclei arcuati nach vorn und seitlich gegen den Nucleus lateralis abgegrenzt, hinten trennen denselben vom Corpus geniculatum mediale, weiter oberhalb vom Pulvinar, unter anderen auch Fasern, welche sich aus der Schleifenschicht temporalwärts wenden; sie stammen sowohl aus der medialen als auch aus der lateralen Schleife. Der Nucleus arcuatus ist derjenige Kern des Thalamus opticus, welcher am weitesten nach unten reicht. Er kommt zuerst auf Horizontalschnitten aussen vom Nucleus ruber zum Vorschein (Tafel V und VI) und ist daselbst vor dem Corpus geniculatum mediale gelegen. Der Nucleus medius, der ebenfalls an der Basis des Thalamus opticus liegt und sich kugelförmig in den Nucleus arcuatus hineinlagert, wird durch das Stratum medullare nuclei medii nach unten und aussen von diesem Kern, nach hinten oben von dem Pulvinar getrennt. Dem Nucleus medius legt sich oben und aussen der Nucleus lateralis, innen und oben die Masse des Nucleus medialis an, so dass die Wand des dritten Ventrikels von letzterer gebildet wird. Oberhalb des Nucleus medius scheidet die Lamina medullaris interna den Nucleus medius von dem Nucleus lateralis, indem sich sozusagen die Fasermassen des Stratum medullare nuclei arcuati und Nuclei medii nach oben hin zu dieser Lamina vereinigen. Der Nucleus lateralis wird aussen in seiner ganzen Ausdehnung gegen die Faserung der inneren Kapsel durch die Lamina externa und die Gitterschicht abgegrenzt. Das Pulvinar, in welches sich von unten das Corpus geniculatum laterale und mediale emporwölben, legt sich dorsal dem Nucleus arcuatus und Nucleus medius an. Oberhalb dieser Kerne verschmelzen die Massen des Pulvinar mit denen des Nucleus lateralis und medialis. Das Pulvinar lässt an seiner lateralen Fläche ein besonders dichtes Marklager erkennen, welches durch die ein- und austretenden Fasermassen gebildet wird und auf den Tafeln als Stratum medullare dieses Kernes bezeichnet ist.

Der Nucleus anterior liegt langgestreckt der Kernmasse des Nucleus lateralis und medialis auf. An seiner unteren Fläche, wo auch die Lamina medullaris interna ihr Ende findet, wird der Nucleus anterior durch dünne Markschichten von dem Nucleus medialis und lateralis geschieden, während sich seitlich an denselben

ein dichtes Fasernetz anschliesst. Dieses Fasernetz wird, soweit es der in dem Ventrikel frei hineinragenden Oberfläche des Thalamus opticus aufliegt als Stratum zonale thalami optici bezeichnet. Das Stratum zonale steht mit der Marksicht in Zusammenhang, welche den Nucleus caudatus vom Thalamus opticus trennt und die sich an die Faserung der inneren Kapsel anschliesst. An dem Nucleus anterior kann ein besonderer hinterer Abschnitt (Nucleus dorsalis) von einem vorderen unterschieden werden.

Die Horizontalschnitte lassen die Lagerung der beschriebenen Markleisten zu den betreffenden Kernen gut erkennen (Tafel IV—XII). Durch die Frontalschnitte (Tafel XV—XXII) und Sagittalschnitte (Tafel XXIV—XXXIII) wird das Bild so vervollkommen, dass in der That eine körperliche Vorstellung von den einzelnen Kernen ermöglicht wird.

Einige dieser Kerngruppen dienen als Endstätten der aus dem Mittelhirn einstrahlenden Faserzüge, um gleichzeitig neuen zur Gehirnrinde ziehenden Nerveneinheiten Ursprung zu verleihen; andere Gruppen stehen in Beziehung zu Fasermassen, die in der Gehirnrinde entspringen und stellen durch wiederum neue Nerveneinheiten einen Zusammenhang mit tiefer gelegenen Gehirnabschnitten her.

Es ist durchaus zweckmässig, dementsprechend mit Flechsig den Nucleus medius, den Nucleus arcuatus und den Nucleus lateralis zur ventrolateralen und den Nucleus medialis, Nucleus anterior und Pulvinar zur dorsomedialen Kerngruppe zusammenzufassen. Es muss dabei bemerkt werden, dass sich in den vorderen oberen Abschnitten der Nucleus medialis über den lateralen Kern nach aussen schiebt (Flechsig, Tafel XV und XVI).

Der dorsomedialen Kerngruppe ist der Nucleus habenulae zuzufügen, welcher sich den Kernmassen des Nucleus medialis nach innen und dorsal anlagert. Zwischen die Kerne der beiden Seiten ist das Corpus pineale eingefügt, welches durch die Pedunculi conarii mit dem Nucleus habenulae verbunden ist. In den Pedunculi conarii und zwischen denselben verläuft vor dem Corpus pineale die Commissura habenularum (Tafel XXIV, IX, XXII). Die Ausstülpung des dritten Ventrikels in dasselbe heisst Recessus pinealis.

Die ventrolateralen Kerngruppen sind vor allem dazu bestimmt, den aus dem Mittelhirn aufsteigenden Fasern als Endstätte zu dienen und neuen Fasern als Fortsetzung der letzteren zur Gehirnrinde Ursprung zu geben. In dem Nucleus arcuatus enden, aus dem Mittelhirn aufsteigend, wie man sich an Degenerationspräparaten überzeugen kann, Fasern der medialen Schleife und seitliche Ausstrahlungen aus dem Haubenkern; ferner enden daselbst ein Teil der Fasern aus der Substantia reti-

cularis, während sich andere Fasern aus diesem Gebiet gleich solchen aus dem Nucleus ruber in den Nucleus medius begeben.

In den vorderen Abschnitt des Nucleus lateralis treten Fasermassen ein, die als Radiatio anterolateralis thalami bezeichnet sind; diese stammen aus dem Stratum medullare hypothalamicum (cf. S. 46) und dem roten Kern. Ein Teil derselben scheint direkt in die Lamina medullaris externa überzugehen, während ein anderer in dem lateralen Kern endet.

Die Faserungen aus den ventrolateralen Kernen streben zum grössten Teil nach aussen und oben zur Lamina medullaris externa und zur Gitterschicht, um sich weiterhin der Strahlung der inneren Kapsel anzuschliessen.

Eine Faserung sei hier noch besonders erwähnt, welche aus dem vorderen Zapfen des Nucleus arcuatus zu entspringen scheint und die auf Sagittalschnitten gerade nach aufwärts in höher gelegene Abschnitte des Thalamus aufsteigt (cf. Sagittalschnitt, Tafel XXVII).

Von den Verknüpfungen der dorsomedialen Kerngruppe mit tiefer gelegenen Gehirnabschnitten ist wenig bekannt; Flechsig denkt an die centrale Haubenbahn und an Fasern, die zum centralen Höhlengrau führen, eine Auffassung, welche nach den Bildern der Tafeln XIX—XXII und XXV—XXVI berechtigt erscheint. Auch dürfte hier der Fasciculus retroflexus Erwähnung finden, welcher den Nucleus habenulae und das Ganglion interpedunculare mit einander verknüpft.

Die corticalen Verbindungen der zuletzt genannten Kerngruppe sind leichter zu übersehen. Es ziehen aus dem medialen Kern gegen den vorderen und hinteren Schenkel der inneren Kapsel zahlreiche Fasern, welche sich nach Flechsig zum Fuss der Stirnwindungen zu den Centralwindungen und zum Nucleus caudatus verfolgen lassen (Tafel VIII—XI, Tafel XV—XXII). Die aus dem Pulvinar stammenden Fasern verlaufen in der Gratioletschen Sehstrahlung zum Hinterhauptslappen (Tafel V—XI). Als ein Faserzug, welcher eine corticale Verbindung der dorsomedialen Kerngruppe mit der Gehirnrinde vermittelt, ist auch der Fasciculus thalamomammillaris (Vicq d'Azyr) zu nennen. Er verläuft zwischen dem Nucleus anterior und dem Corpus mamillare, welches letzterer durch den Fornix mit dem Hippocampus in Verbindung steht.

Der Pedunculus thalami inferior zieht in der Ansa peduncularis medialwärts und tritt, lateral von den Fornixsäulen aufsteigend, in den Nucleus medialis thalami ein. Er stellt Verbindungen zwischen Thalamus opticus und dem Rhinencephalon (Substantia perforata lateralis, Nucleus ansae peduncularis, Nucleus amygdalae) her. Gleichfalls wird eine Verbindung des Thalamus opticus mit dem Rhinencephalon

durch die Stria medullaris vermittelt, welche in dem Nucleus habenulae entspringt und an der medialen Fläche des Thalamus nach vorn verläuft, um sich teils (Pars I) der Fornixfaserung anzuschliessen, teils gegen den frontalen Abschnitt des Rhinencephalon auszustrahlen cf. S. 54.

Zu dem Corpus geniculatum laterale tritt der überwiegende Teil der Fasern des Tractus opticus in Beziehung. Die centrale Fortsetzung der Zellen desselben ist unter den Fasern, welche als Radiatio occipitothalamica bezeichnet sind, zu suchen; letztere wird auch Gratioletsche Sehstrahlung genannt. Die in das Corpus geniculatum laterale aus dem Tractus eintretenden und zur Gehirnrinde austretenden Faserzüge bilden aussen um das Corpus geniculatum herum ein dichtes Marklager (Stratum medullare corporis geniculati lateralis), welches zudem noch zum Teil von anderen Fasermassen, z. B. der Radiatio basalis (cf. Rhinencephalon S. 55) durchsetzt wird.

Das Corpus geniculatum mediale ist ein in die Gehörleitung eingeschaltetes Ganglion, das bereits bei Besprechung der lateralen Schleife (cf. S. 29) Erwähnung fand. Die Fasern des corticalen Abschnittes dieser Leitung treten lateralwärts aus diesem Kern aus, um sich zu dem hinteren Abschnitt der ersten Schläfenwindung zu begeben (Stratum medullare corporis geniculati medialis).

Die medialen Kerne des Thalamus opticus sind gelegentlich durch eine graue Masse (Commissura media oder mollis), in der nur wenige Fasern verlaufen, verbunden (Tafel XVI und X).

Schliesslich ziehen in der Commissura posterior jener oberhalb der Corpora quadrigemina querverlaufenden dichten Fasermasse auch Fasern von einer Seite zur andern, die gegen die Nuclei medii (Kölliker), gegen den Nucleus arcuatus und das Pulvinar ausstrahlen (Tafel V--VIII, XXI--XXII und XXIV--XXVIII).

Hypothalamus.

Die Pars mamillaris hypothalami wird zusammen mit der Pars optica hypothalami als Regio hypothalamica bezeichnet. Sie ist unterhalb und vorn von den eigentlichen Ganglienmassen des Thalamus opticus gelegen und zuerst eingehend von Forel beschrieben worden, später von Monakow und Kölliker. Die Regio hypothalamica umfasst als wichtigste Gebilde das Corpus mamillare (Tafel II, III, XV,

XVI, XXIV—XXVI) mit seinen Faserbündeln, das Tuber cinereum (Tafel II bis IV, XIII—XIV, XXIV—XXIX) und die mit demselben in Zusammenhang stehende Substantia innominata (Tafel II—V, XV—XVII und XXXII), den Nucleus hypothalamicus mit sämtlichen denselben an der inneren und oberen Fläche umgebenden Markmassen, welche als Stratum medullare hypothalamicum bezeichnet sind (Tafel III—VI, XV—XVIII, XXV—XXX) und schliesslich die sogenannte Zona incerta, die ein Übergangsgebiet zwischen der Regio hypothalamica und dem Thalamus opticus an der vorderen unteren Circumferenz des Nucleus lateralis darstellt (Tafel VI, VII, XVI, XVII, XXVIII und XXIX).

Das Corpus mamillare ist eine kugelförmige an der Basis des Gehirns sich vorwölbende Ganglienmasse, die von einem markhaltigen Saume an ihrer frei nach unten hervorragenden Oberfläche umgeben ist; mit demselben steht die von Lenhossek beschriebene Stria tuberis alba in Verbindung. Die lateralen, oberen Teile desselben gehen in die Ganglienmassen des Tuber cinereum über (Tafel II, XXV u. XXVI), während dasselbe sich hinten und oben an die Masse des Pedunculus cerebri anlegt (Tafel III, XXIV—XXVI, XV und XVI).

Das Corpus mamillare lässt sowohl auf Horizontal- als auf Frontalschnitten einen inneren faserreicheren Abschnitt (Tafel III) von einem lateralen und basalen faserärmeren Abschnitt unterscheiden (Tafel III und XV). Der mediale Abschnitt wird als Nucleus medialis bezeichnet, während der äussere als Nucleus lateralis angesprochen wird (Tafel XV, III und II). Der basale Abschnitt ist auf dem Horizontalschnitt II getroffen und ebenfalls noch auf Tafel XV zu erkennen.

Das Corpus mamillare tritt mit mehreren wichtigen Faserzügen in Beziehung. Von diesen stellt der eine, der Fasciculus thalamomamillaris (Vicq d'Azyr), eine Verbindung mit dem Thalamus opticus her. Derselbe tritt auf den durch die höheren Abschnitte gelegten Horizontalschnitten (Tafel III) aus dem medialen Abschnitt des Corpus mamillare hervor. Das Bündel biegt sich, nachdem es eine kurze Strecke weit horizontal nach hinten verlaufen, senkrecht nach oben in den Nucleus anterior (Tafel IV—IX, XV—XVI). Sehr übersichtlich sind diese Verhältnisse auf den Sagittalschnitten (Tafel XXIV—XXVII) dargestellt.

Aus der oberen Circumferenz des Corpus mamillare tritt aussen neben dem Fasciculus thalamomamillaris nach vorn die Fornixfaserung heraus (Tafel IV); dieselbe zieht als Columna fornicis nach oben und etwas medialwärts gerichtet durch das Tuber cinereum hindurch, sodass die beiden Säulen des Fornix dorsal von der vorderen Kommissur dicht neben einander zu liegen kommen. Sie schlagen sich dann im grossen Bogen nach oben und hinten um, indem sie sich zunächst der Lamina septi

pellucidi, im weiteren Verlauf der unteren Balkenfläche anlegen. Hier wird die Fornixfaserung als Corpus fornicis bezeichnet. Unterhalb des Splenium verlassen die Fasern des Gewölbes die untere Fläche des Balkens und ziehen als Crus fornicis zu dem Hippocampus in das Unterhorn hinab. Die Faserung desselben wird hier als Fimbria hippocampi bezeichnet. Auf Horizontalschnitten ist dieser Verlauf der Columna fornicis, des Corpus und des Crus gut zu übersehen (Tafel III—XI). Von den Frontalschnitten zeigen die Schnitte Tafel XV und XIV, XIII, XVI den Aufstieg der Columna fornicis aus dem Corpus mamillare, die Schnitte Tafel XVII—XXIII, das Corpus fornicis im Querschnitt.

Auf dem Sagittalschnitt Tafel XXVI ist der Austritt des Fornix aus dem Corpus mamillare zu sehen; von den mehr medial gelegenen Schnitten lässt Tafel XXV den Verlauf der Columna fornicis dorsal von der vorderen Kommissur erkennen, und Tafel XXIV den Verlauf des Corpus fornicis längs der Lamina Septi pellucidi aufwärts zur unteren Fläche des Corpus callosum. Der Crus fornicis ist in seiner Verbindung mit dem Balken auf allen übrigen Sagittalschnitten als Querschnittsfeld (Tafel XXIV—XXXI) wiedergegeben; den Übergang des Crus fornicis in die Fimbria zeigen die Tafeln XXXII und XXXIII. Ein Teil der Fornixfasern durchsetzt den lateralen Abschnitt des Corpus mamillare (Tafel III und XXVI), andere treten in den medialen Abschnitt ein. Fasern des Fornix, von denen sich zweifelsohne ein Teil in dem hinter dem Corpus mamillare gelegenen Gebiet mit Fasern des Fornix der anderen Seite kreuzt, ziehen, wie Köl liker angiebt, in die Gebiete des Mesencephalon und auch in Gebiete des Thalamus opticus und zwar auf dem Weg der von mir als Radiatio thalami anterolateralis bezeichneten Strahlung. Ob alle Fasern, die sich aus dem Corpus mamillare in die eben genannten Gebiete begeben, als Fornixfasern aufzufassen sind, muss dahingestellt bleiben; jedenfalls giebt es Fasern, die aus dem Corpus mamillare hervorgehen und sich in die genannten Gebiete begeben, ausserdem aber noch solche, die sich dem Fasciculus dorsalis nuclei hypothalamici anschliessen. Über den Zuwachs, den die Fornixfaserung aus der Stria medullaris thalami optici und aus dem frontalen Abschnitt des Rhinencephalon erhält vergl. S. 40 und S. 53.

Es ist sodann noch das von Köl liker als Fasciculus mamillaris princeps bezeichnete Fasersystem zu nennen, welches sich aus dem Corpus mamillare nach rückwärts in die Haube begiebt (Tafel XXV). Es ist dasselbe auf Sagittalschnitten ziemlich gut abzugrenzen, während dies auf Frontalschnitten gar nicht gelingt; hier ist es von den Querschnittsfeldern der Umgebung nicht zu trennen (Tafel XVI); seine Abgrenzung auf Horizontalschnitten ist ebenfalls sehr erschwert. Man kann sich an Hand derselben nur davon überzeugen, dass Fasern, die medial und oberhalb von den

Nuclei rubri verlaufen, und die als vordere Haubenstrahlung bezeichnet sind, sich auch in das Corpus mamillare hinabsenken. Ein dem Guddenschen Ganglion dorsale entsprechender Kern als Endstation mag auch beim Menschen vorhanden sein, ist aber nicht so gut abzugrenzen wie beim Tier. Aus dem lateralen Kern ziehen Bündel, welche als Pedunculus corporis mamillaris bezeichnet werden (Gudden: Kaninchen), nahe der Mittellinie vor der Haubenkreuzung in das Mesencephalon hinab (Tafel XXIV und XXV).

Das Tuber cinereum liegt als eine ziemlich gleichmässig gestaltete, faserarme graue Masse vor den Corpora mamillaria. In der Medianlinie geht es in die Lamina terminalis über, jenes Blatt, welches den dritten Ventrikel vorn und unten abschliesst (Tafel II und Tafel XXIV). Das Tuber cinereum steht mit den grauen Massen der Substantia innominata und der Ansa peduncularis in Zusammenhang (Tafel II u. III). Hinten und aussen lagern sich ihm die Pedunculi cerebri an (Tafel III); nach oben und vorn geht es in das Gebiet der Area parolfactoria über (Tafel III). In dem Tuber cinereum heben sich von der diffus erscheinenden Umgebung einige Ganglienmassen ab; Köl liker hat zuerst die drei von ihm als Nuclei basales tuberis cinerei bezeichneten Ganglien beschrieben, die sich am übersichtlichsten auf Frontalschnitten darstellen lassen (Tafel XIV). Sie liegen an der äusseren Circumferenz des Tuber cinereum stufenartig übereinander; das unterste lagert an der Basis des Tuber cinereum, während das oberste bereits oberhalb des Tractus opticus und der Commissura superior zu liegen kommt. Auch auf Horizontalschnitten sind dieselben der Reihe nach abzugrenzen; Tafel II zeigt das mittlere, während Tafel III das oberste abgebildet enthält. Letzteres ist besonders durch seine Lage zur Linsenkernschlinge gut charakterisiert. Gerade auf Sagittalschnitten ist der Kern durch diese Lagerung leicht zu erkennen (Tafel XXVIII, XXIX); Tafel XXVI und XXVII zeigen die tiefer gelegenen Ganglien. Aus den oberen Ganglien gehen sicher Fasern hervor, die sich nach hinten in die Substantia nigra hinabsenken; diese Fasern sind fälschlich von Dejerine zum Pedunculus corporis mamillaris gerechnet.

Weiter fällt im Bereich des Tuber cinereum eine Anhäufung von Ganglienzellen auf, die oben um den Tractus opticus herumgelagert ist und sich nach aussen längs dieses Tractus in weiter Ausdehnung erstreckt. Es sind diese Ganglienmassen bereits von Meynert gut beschrieben worden; Köl liker nennt sie Nuclei supraoptici. Auf meinen Tafeln ist diese Ganglienmasse als Nucleus paraopticus bezeichnet (Tafel II—IV, XIII bis XVI, XXIV—XXX). Köl liker deutet an, dass Beziehungen zwischen diesen Zellen und der Stria medullaris bestehen, jedenfalls möchten aber auch Fasern der Pars I striae medullaris in dem Gebiet vor dem Nucleus paraopticus, so in der Ansa peduncularis,

enden. Auch sind vor dem Nucleus paraopticus im Bereich des Tuber cinereum noch Ganglienmassen gelegen, die hier in Betracht kämen. Dieselben lassen sich aber nicht zu einem umschriebenen Kern abgrenzen.

Aus der Regio hypothalamica ziehen Fasern in das Tuber cinereum hinein, die sich aus dem Stratum medullare hypothalamicum herleiten lassen; dieses Bündel, welches bereits Forel beschrieben hat, ist auf meinen Tafeln als Fasciculus tuberis cinerei bezeichnet. Die Fasern desselben beteiligen sich an der Bildung einer Kommissur, welche im Tuber cinereum dorsal von dem Chiasma nervorum opticorum gelegen ist (Kölliker). Die Fasern verlaufen von dort, an der Innenseite der Fornixsäule nach hinten und oben schräg aufsteigend, zum Stratum medullare hypothalamicum, in welchem sie verschwinden; ob sie im Tuber cinereum entspringen oder dort ihr Ende finden, ist bis jetzt nicht entschieden. Auch lateral von der Fornixsäule verlaufen einige zarte Fasern nach oben gegen die Regio hypothalamica, jedoch schliessen dieselben sich nicht zu einem Bündel zusammen. Der Fasciculus tuberis cinerei ist unschwer von den Fasern des Corpus mamillare zu trennen, die sich, wie bereits erwähnt, zum Fasciculus dorsalis nuclei hypothalamici begeben. Das Bündel ist auf den Tafeln III, IV, XIV und XXV frei verlaufend zu sehen, der Anschluss desselben an das Stratum hypothalamicum auf Tafel V.

In der Umgebung des Corpus mamillare enden oder entspringen zahlreiche Fasern, welche in das Stratum medullare hypothalamicum eintreten (Tafel V, VI, XV und XVI). An Präparaten von Neugeborenen und solchen mit günstigen Herderkrankungen lässt sich erweisen, dass aus diesem Teil des Tuber cinereum Fasern des Fasciculus dorsalis nuclei hypothalamici ihren Ursprung nehmen, wie es bereits Monakow angegeben hat, und dass dieselben somit als eine centripetal leitende Fortsetzung der vorderen Haubenstrahlung angesehen werden können.

Die Bezeichnung Substantia innominata von Reichert wird wohl am besten auf die faserarme graue Masse beschränkt, welche den Tractus opticus beiderseits an der Basis des Gehirns aussen begleitet. Sie steht hinten mit dem Mandelkern, dem Pedunculus nuclei lentiformis und der Cauda nuclei caudati in Zusammenhang und geht vorn in das Gebiet über, welches von der Linsenkernschlinge und dem Pedunculus thalami inferior durchzogen und als Ansa peduncularis bezeichnet wird. Die Substantia innominata lässt auf Tafel V an ihrem hinteren Rande die der Stria terminalis zugehörigen Fasern erkennen. Einige dieser Fasern lassen sich, parallel zum Thalamus opticus verlaufend, weithinein in die Substantia innominata verfolgen. Die Substantia innominata erscheint auf den Horizontalschnitten (Tafel XV bis XVIII) aussen von dem Thalamus opticus als quergetroffenes Feld; der Übergang

derselben in das Gebiet der Ansa peduncularis wird auf Tafel XV dargestellt; aus Tafel XVI ergeben sich die Beziehungen zum Nucleus caudatus und zum Pedunculus nuclei lentiformis. Der Verlauf nach hinten parallel zum Tractus opticus ist auf Tafel XVII und XVIII zu erkennen; auf letzterer sieht man auch die Stria terminalis unterhalb der Radiatio basalis nach aussen hervorgehen und sich der medialen Seite der Cauda nuclei caudati anlegen.

In den vorderen Abschnitten der Substantia nigra entwickelt sich ein linsenförmig gestalteter Kern, der Nucleus hypothalamicus (Corpus Luys), der sich der Innenfläche der aufsteigenden Fasermassen des Pes pedunculi cerebri anlagert. Er ist somit an seiner äusseren Fläche durch dieses dichte Marklager scharf abgegrenzt, aber auch an seiner inneren und oberen Circumferenz ist die Markentwicklung eine so beträchtliche, dass auch hier die Abgrenzung gegen die Umgebung auf Schnitten jeder Richtung leicht ermöglicht ist. Die Betrachtung der Horizontalschnitte (Tafel III—VI) lehrt, dass Fasern aus der Substantia nigra (Tafel III) in denselben eintreten; dazu gehören auch Fasern, welche (Tafel IV) sich bis in die Schleifengegend verfolgen lassen und solche, die aus der Gegend des roten Kerns gegen den Nucleus hypothalamicus ausstrahlen (Tafel V). Schliesslich sind hier Fasern zu nennen, die sich aus dem Tuber cinereum und der Linsenkernschlinge (Tafel IV—VI) gegen den Nucleus hypothalamicus wenden. Andererseits treten auf allen Horizontalschnitten aus dem Nucleus hypothalamicus zahlreiche Fasern in den Pes pedunculi cerebri resp. die innere Kapsel ein; sie durchziehen die innere Kapsel zum grossen Teil, um sich in den Globus pallidus des Linsenkerns zu verlieren. Es ist möglich, dass auch von diesen Fasern einige in die Commissura superior (Meynert) übergehen, wie Kölliker annimmt. Die beiden Nuclei hypothalamici sind unter einander durch zahlreiche Fasern verbunden, welche als Commissura nuclei hypothalamici (Kölliker) bezeichnet werden (Commissura hypothalamica Tafel IV und XVI).

Der Frontalschnitt Tafel XVI zeigt, dass auch Fasermassen des Pedunculus cerebri von unten her in den Nucleus hypothalamicus eintreten. Auch lassen sich auf Tafel XVII und XVIII Fasern erkennen, welche — wie bereits erwähnt — zur unteren inneren Kante des Nucleus hypothalamicus verlaufen. Die Fasern des Nucleus hypothalamicus, welche den Pes pedunculi durchziehen, sind hier als Bogenfasern, die in den Globus pallidus ziehen, auf grössere Strecken verfolgbar. Die Sagittalschnitte auf Tafel XXVII—XXX stellen denselben ebenfalls als eine gut umschriebene Kernmasse dar.

Zur Regio hypothalamica wird zweckmässig eine Markmasse hinzugerechnet, welche an der medialen und oberen Seite des Nucleus hypothalamicus gelegen sich

aus Fasern verschiedenster Herkunft zusammensetzt und als Stratum medullare hypothalamicum bezeichnet werden soll. Es steht mit der Faserung der Haube, des Thalamus opticus, Corpus mamillare und Tuber cinereum in Zusammenhang und erscheint auf Horizontalschnitten, welche durch die oberen Abschnitte der roten Kerne und des Nucleus hypothalamicus gelegt sind, als eine fast unentwirrbare Fasermasse (Tafel V). Dieses Marklager hat Forel zuerst eingehend beschrieben und eine Einteilung desselben in die bekannten Felder H, H₁ und H₂ vorgenommen. Mit Hilfe von Frontal- und Sagittalschnitten kann die Zusammensetzung dieser Fasermasse im einzelnen näher erkannt und ein Teil der Faserzüge ihrem Ursprung und weiterem Verlauf nach bestimmter beschrieben werden. Es nehmen (Tafel IV—VII) an der Bildung des Stratum medullare hypothalamicum Teil Ausstrahlungen aus der Haube zum Corpus mamillare und Tuber cinereum, ferner Fasern, welche aus dem Tuber cinereum und aus dem Corpus mamillare aufsteigen und als Fasciculus dorsalis nuclei hypothalamici über den Nucleus hypothalamicus hinweg durch den Pes pedunculi resp. die innere Kapsel hindurch zum Linsenkern ziehen (Tafel V—VII). Sodann verliert sich in dieser Fasermasse das als Fasciculus tuberis cinerei bezeichnete Bündel (Tafel III bis V). In höher gelegenen Abschnitten sondert sich aus derselben ein Bündel ab (Tafel VI und VII), welches in die sogenannte Zona incerta zieht und als Fasciculus zonae incertae bezeichnet werden kann; ausserdem gehen aus diesem Stratum Fasern hervor, die sich in die seitlichen basalen Abschnitte des Thalamus opticus begeben und deren Summe als Radiatio thalami anterolateralis bezeichnet wird (Tafel VI und VII); er schliesst sich in seinem weiteren Verlauf zum Teil der Lamina medullaris externa an. Auch Fasern der Linsenkernschlinge verlieren sich in dem Stratum hypothalamicum (Tafel III, IV und V), ohne dass dieselben in ihrem Verlauf durch dasselbe hindurch verfolgt werden könnten. Schliesslich lagern sich innen und unten dem Stratum medullare hypothalamicum die Fasern des Fasciculus mamillaris princeps und die horizontal verlaufenden Fasern des Fasciculus thalamomamillaris an.

Von den Frontalschnitten zeigt Tafel XVI das Stratum medullare hypothalamicum; links sind zum grossen Teil die von vorn nach hinten oder umgekehrt verlaufenden Fasern desselben auf dem Querschnitte getroffen. Diese Fasern bestehen aus der Haubenstrahlung, aus dem Fasciculus thalamomamillaris und aus den Fasern der Linsenkernschlinge. Sodann sieht man bereits die lateral aus dem Stratum hervorgehenden längs getroffenen Fasern des Fasciculus dorsalis nuclei hypothalamici über den Nucleus hypothalamicus hinweg durch die Fasern der inneren Kapsel zum Linsenkern ziehen. Rechterseits haben sich in weiter nach hinten gelegener Ebene aus dem Stratum medullare einige Züge weiter differenziert. Gleich oberhalb des

Fasciculus dorsalis nuclei hypothalamici sieht man den Fasciculus zonae incertae in die Zona incerta übertreten. Sodann ist die Einstrahlung in den basalen Abschnitt des lateralen Kernes deutlich sichtbar; sie ist als Radiatio thalami anterolateralis bezeichnet. Es sind dies sowohl Fasern, welche der Haubenstrahlung entstammen, als auch Fasern, welche von vorn her aus dem Tuber cinereum, aus der Linsenkernschlinge und schliesslich auch aus dem Corpus mamillare aufsteigen.

Den Aufbau des Marks um den Nucleus hypothalamicus erläutern am übersichtlichsten die Sagittalschnitte. Ein Übergang von Fasern in das Stratum medullare aus den medialsten Abschnitten der Regio hypothalamica kann auf den Tafeln XXIV bis XXVI erkannt werden. Zum Teil leiten dieselben ihren Ursprung aus der Haube, zum Teil aus dem Corpus mamillare her (Tafel XXIV und XXV). Letztere Tafel zeigt dann auch den Anschluss des Fasciculus thalamomamillaris und des Fasciculus mamillaris princeps an das Stratum medullare hypothalamicum. Auf Tafel XVI tritt unter dem dichten Marklager bereits der Nucleus hypothalamicus hervor. Das Marklager setzt sich hier deutlich aus Längsfasern, die der Haubenstrahlung angehören, und aus quergetroffenen Fasern zusammen, die zu der Bildung des Fasciculus dorsalis nuclei hypothalamici beitragen. Es hat sich dieser Faserung aber auch der Fasciculus tuberis cinerei, welcher auf Tafel XXV in seinem Ursprung aus dem Tuber cinereum zu sehen ist, angeschlossen. Die auf Tafel XXVI unterhalb dieses horizontalen Markstreifens gelegenen zarteren, mehr oder minder horizontal verlaufenden Fasern stehen offenbar zum Teil in Beziehung zum basalen Abschnitt des Nucleus caudatus und des Linsenkerns.

Die als Linsenkernschlinge mit letzterem Abschnitt in Verbindung tretende Faserung schliesst sich auf Tafel XXVII der über dem Nucleus hypothalamicus gelagerten Markschicht stumpfwinklig an, sodass die gesamte um den Nucleus hypothalamicus gelagerte Masse knieförmig gebogen erscheint. Dasselbe Bild bietet Figur XXVIII dar. Die Lagebeziehungen des Stratum medullare zum Nucleus thalami medialis zeigen XXVI und XXVII. Auf Tafel XXVIII sieht man aus dem Stratum medullare hypothalamicum den Radiatio thalami anterolateralis sich absondern, auf Tafel XXIX ist die vollständige Abtrennung desselben erfolgt. Hier hat sich auch die Differenzierung des Fasciculus dorsalis nuclei hypothalamici vollzogen; auf Tafel XXX ist dieses Bündel noch als Querschnittsfeld zu sehen, gleichzeitig die Einstrahlung desselben in den Globus pallidus nuclei lentiformis übersichtlich dargestellt.

Der Regio hypothalamica wird weiter zugerechnet der Tractus opticus. Nach der Kreuzung der Nervi optici im Chiasma verläuft der Tractus opticus an der Basis des Gehirns nach aussen um die Pedunculi cerebri herum, um einen Teil seiner Fasern in das

Corpus geniculatum laterale eintreten zu lassen, einen anderen Teil in das Brachium quadrigeminum superius zu senden. Der Nervus opticus ist auf Tafel I getroffen. Der Verlauf des Tractus um die Pedunculi cerebri herum ist aus den Tafeln II—V ersichtlich; die Beziehungen zum Tuber cinereum und die Einlagerung der Tractus von unten her in dasselbe ist auf Tafel II zu erkennen, während die Beziehungen zur Substantia innominata auf Tafel II und V gekennzeichnet sind.

Den Übertritt des Tractus in das Corpus geniculatum laterale zeigt Tafel II, III und V. Auf dem Frontalschnitt Tafel XIII ist der Tractus gleich hinter dem Chiasma getroffen; die Querschnittsfelder sind dann weiter auf den Tafeln XIV bis XVIII neben den Pedunculi cerebri liegend zu finden; nach aussen davon ist auf den Tafeln XV—XVII die Substantia innominata gelagert. Die Sagittalschnitte zeigen zum Teil den Nervus sowie die quer und auch längs getroffenen Fasern des Chiasma (Tafel XXIV—XXIX).

Der auf Tafel XXX und XXXI im Querschnitt getroffene Tractus geht mit seinen hier vorwiegend längs getroffenen Fasern auf Tafel XXXII in das Corpus geniculatum laterale über. Die Ausstrahlung des Tractus opticus in das Corpus quadrigeminum superius ist in ganzer Ausdehnung auf Schnitten der von mir gewählten Richtung nicht sichtbar. Eine Vorstellung von dem Verlauf des Brachium quadrigeminum superius ist jedoch an Hand der Tafeln VI—VIII und XXVIII—XXXII zu gewinnen.

Im dorsalen Abschnitt des Chiasma nervorum opticorum findet sich eine Kommissur von Fasern, die von Meynert beschrieben ist; die Fasern dieser Commissura superior verlaufen hinten und oben von dem Tractus opticus mit demselben um die Pedunculi cerebri herum. Kölliker nimmt an, dass sie in Verbindung stehen mit den Nuclei hypothalamici; es ist indessen auch eine Verbindung mit den Zellen des Globus pallidus nicht von der Hand zu weisen. Die Fasern dieser Commissura superior sind auf den Horizontalschnitten (Tafel II—IV) zu erkennen; die Kommissur selber ist auf Tafel XIII dargestellt, das Querschnittsbild ihrer Fasern auf den Tafeln XV und XVI vorhanden. Auf den sämtlichen Sagittalschnitten (Tafel XXIV—XXIX) liegt die obere Kommissur als Querschnittsfeld hinten und oben von dem Tractus opticus; sobald die Schnitte in das Bereich des Globus pallidus fallen (Tafel XXX), lässt sich dasselbe nicht mehr von der Faserung der Umgebung trennen. Es ist ausser der Commissura superior noch die Commissura inferior zu nennen, welche von Gudden zuerst beschrieben wurde; dieselbe ist auf meinen Schnitten nicht sichtbar, da sie mit dem Tractus opticus aufs innigste verschmolzen ist (Gudden).

Telencephalon.

Die noch zur Besprechung übrig bleibenden Gehirnabschnitte gehören dem Telencephalon an; es umfasst dieses: das Corpus striatum, das Rhinencephalon und das Pallium sowie die Pars optica hypothalami, welche bereits mit der Pars mamillaris besprochen wurde. Corpus striatum, Rhinencephalon und Pallium bilden zusammen die Grosshirn-Hemisphären.

Corpus striatum.

Das Corpus striatum setzt sich aus dem Nucleus caudatus und dem Putamen nuclei lentiformis zusammen. Diese Teile werden als der Rinde anatomisch gleichwertige Ganglienmassen angesehen. Denselben reiht sich in dieser Beziehung das Claustrum und der Nucleus amygdalae an, welche mit den genannten Ganglien eng verbunden sind. Auch der Globus pallidus wird hier seine Besprechung finden, da er mit dem Putamen in innigem Zusammenhange steht. Er wird mit diesem unter dem Namen Nucleus lentiformis zusammengefasst.

Das Verhältnis der beiden inneren Abschnitte des Nucleus lentiformis zur Gehirnrinde resp. zum Putamen und zu den tiefer gelegenen Gehirnabschnitten ist noch nicht vollständig klargestellt. Die Tafeln zeigen, dass in dem Globus pallidus Fasern enden und entspringen, welche teils Verbindungen mit der Gehirnrinde resp. dem Putamen, teils mit tiefer gelegenen Gehirnabschnitten herstellen. Diese Thatsache spricht dafür, dass dem Globus pallidus mehr die Bedeutung eines nach Art des Thalamus opticus in die Fasermassen eingeschobenen Ganglions zukommt. Der Linsenkern stellt eine keilförmige Masse dar (Meynert), welche gleichsam von der Insula aus gegen die Medianlinie hin in das Gehirn getrieben ist (Tafel II—XI, XIII—XXI und XXIX—XXXIII). Die Abgrenzung dieser Kernmassen in Gestalt eines Keiles erfolgt nach innen und vorn durch die als vorderer Schenkel der inneren Kapsel, nach innen und hinten durch die als hinterer Schenkel der inneren Kapsel bezeichnete Fasermasse. Der vordere Schenkel trennt den Linsenkern vom Kopf des Nucleus caudatus, der hintere Schenkel vom Thalamus opticus und vom Schwanz des Nucleus caudatus. Oberhalb des Nucleus lentiformis vereinigen sich die Ganglienmassen der eben genannten Teile des Nucleus caudatus, sodass im allgemeinen die Längsachse des Nucleus caudatus zu der des Nucleus lenti-

formis rechtwinkelig gestellt erscheint. Der Globus pallidus zeichnet sich gegenüber dem Putamen durch seinen Faserreichtum aus. Die Fasern verlaufen zum grössten Teil radiär; ein Teil derselben schlägt sich, von der Basis und aus dem Kerne selbst aufsteigend, im Bogen nach oben um und teilt, sich in zwei Lamellen sammelnd, den Globus pallidus in zwei Glieder. Durch die äussere Lamelle wird der Globus pallidus gegen das Putamen abgegrenzt; durch sie hindurch treten zum Putamen Radiärfasern. Zwischen die Glieder des Linsenkerns treten auch Fasern hindurch, welche nach Edinger aus der Haubenstrahlung stammen. Es ist wohl annehmbar, dass Fasern aus den einzelnen Abschnitten des Linsenkerns sich in die innere Kapsel begeben, sei es, dass sie im Linsenkern enden oder dort entspringen.

Über den Linsenkern und seine Strahlung geben die Tafeln II—XI, XIII bis XXI und XXIX—XXXIII Auskunft.

Als Linsenkernschlinge werden Fasern bezeichnet, welche aus dem basalen Abschnitt des Globus pallidus medialwärts oberhalb des Nucleus tuberis cinerei superior verlaufen. Ein Teil der Fasern schlägt sich um den Pedunculus cerebri resp. die Fasern der inneren Kapsel herum, um in die Substantia nigra einzustrahlen; ein anderer Teil geht in das Stratum medullare hypothalamicum über, wieder andere Fasern ziehen aufwärts in höher gelegene Abschnitte, um sich wahrscheinlich in den Nucleus medialis thalami zu verlieren oder auch der Lamina medullaris externa anzuschliessen. Die Ansa lenticularis und ihre verschiedenen Ausstrahlungen sind auf Tafel III—VIII zu übersehen; der Frontalschnitt (Tafel XIV) zeigt ihre Beziehung zu der Basis des Linsenkerns, zu den Ganglien des Tuber cinereum und zum Pedunculus thalami inferior; die Tafeln XXVII—XXX zeigen die Ausstrahlung der Ansa lenticularis auf Sagittalschnitten und besonders gut ihre Beteiligung am Aufbau des Stratum medullare hypothalamicum. Tafel XXVII lässt das Aufsteigen von Fasern der Ansa lenticularis in den Nucleus medialis thalami optici ähnlich den Fasern des Pedunculus thalami inferior erkennen. Die Lagerung zum Nucleus tuberis cinerei superior zeigt Tafel XXVIII und XXIX.

Der Nucleus caudatus ist die in die Seitenventrikel hineinragende grosse Ganglienmasse; der Nucleus caudatus schwillt im Vorderhorn zu dem Caput nuclei caudati an und zieht, sich nach hinten verjüngend, oben und aussen über den Thalamus opticus hinweg, um schliesslich als Cauda nuclei caudati weit in das Unterhorn bis zu dem Nucleus amygdalae hinabzuziehen, mit dessen Masse er verschmilzt. Der Nucleus amygdalae ist auch als Epistriatum (die bei Tieren vorhandene hintere Anschwellung des Corpus striatum) aufgefasst worden (Edinger).

In den Nucleus amygdalae gehen von oben her auch die Massen des Nucleus

lentiformis und des Claustrum über, sodass an dieser Stelle die ursprüngliche Zusammengehörigkeit dieser grossen Ganglienhäufungen, die in den übrigen Gehirnabschnitten durch hindurchtretende Fasermassen getrennt sind, noch zum Ausdruck kommt. Diese Massen verschmelzen ferner auch unmerklich mit der Rinde des Uncus und der Substantia innominata.

Für die Auffassung, dass der Nucleus caudatus als ein Rindenabschnitt anzusehen ist, spricht seine Entwicklung und die Beobachtungen, die man bisher über den Faserverlauf in demselben hat anstellen können; sekundäre Degenerationen, ausgehend von Herderkrankungen der Rinde, konnten bis jetzt nicht in nennenswerter Weise nachgewiesen werden.

Die Masse des Nucleus caudatus steht vorn mit der Wand des Septum pellucidum in Verbindung und wird hier von Meynert als Nucleus septi pellucidi bezeichnet. Sie senkt sich dann als Pars basilaris zur Basis des Gehirns herab. Dieser Abschnitt, der auch in naher Beziehung zum basalen Abschnitt des Putamen nuclei lentiformis steht, ist nach Meynert zum Riechapparat zu rechnen.

Der Nucleus caudatus wird durch die Faserung der inneren Kapsel von dem Linsenkern getrennt; ebenso ist zwischen ihm und dem Thalamus opticus ein Marklager gelegen, welches mit dem Stratum zonale thalami optici in Zusammenhang steht und zur Strahlung der inneren Kapsel zieht. Die Massen des Nucleus caudatus sind mit Ausnahme des basalen vorderen Abschnittes arm an Fasern. Auf Horizontal- und Frontalschnitten kann man nur einzelne Fasern aus der inneren Kapsel in den Nucleus caudatus eintreten sehen, während derselbe auf Sagittalschnitten einen grösseren Faserreichtum aufzuweisen scheint, der durch Einstrahlungen aus dem vorderen Schenkel hervorgerufen wird. Es ist bisher nicht entschieden, welche von den Fasern im Nucleus caudatus enden, welche hier entspringen. Der basale Abschnitt des Nucleus caudatus tritt durch Fasern, die sich dem Pedunculus thalami inferior anschliessen, zu dem Thalamus opticus in Beziehung, durch andere zarte Faserzüge zu dem Mesencephalon (Tafel III, IV); auch verbinden Fasern des Pedunculus thalami inferior den Thalamus opticus mit dem basalen Abschnitt des Nucleus lentiformis (Tafel VI—XI und XXIX—XXXII). Die Fasermassen des Nucleus amygdalae finden beim Rhinencephalon eingehende Besprechung (cf. S. 53 und 54).

Mit dem Nucleus caudatus umzieht den Thalamus opticus die Stria terminalis, welche sich nach unten bis weit in das Unterhorn verfolgen lässt und dort, wo der Nucleus caudatus mit dem Nucleus amygdalae sich verbindet, ihrerseits in die Substantia innominata übergeht. Vorn lässt sich die Stria terminalis äusserlich bis ungefähr zur vorderen Kommissur herab erkennen. Sie besteht aus einem Fasernetz mit

eingelagerten grauen Massen; aus derselben treten Fasern in das den Thalamus opticus bedeckende Stratum zonale über und umgekehrt aus dem letzteren Fasern in die Stria terminalis ein. Besonders kann man aus der Substantia innominata aufsteigende Fasern über längere Strecken verfolgen; dieselben ziehen aus der Substantia innominata schräg nach aussen und oben, unterhalb der Radiatio basalis fort, um sich dorsal von dem Nucleus amygdalae der Innenseite der Cauda der Nuclei caudati anzulagern (Tafel II u. V). Fasern der Stria terminalis gelangen schliesslich vorn an der Vorderfläche des Thalamus opticus in die Nähe der Faserung der Stria medullaris und ziehen in der Gegend der vorderen Kommissur zur Ansa peduncularis hinab (Tafel II—XII, Tafel XIV—XXIII, Tafel XXV—XXXIII).

Rhinencephalon.

Das bei dem Menschen verkümmerte Rhinencephalon (Turner) zerfällt in einen vorderen und einen hinteren Abschnitt. Der vordere Abschnitt umfasst den Lobus olfactorius und die Area parolfactoria, der hintere Abschnitt den Gyrus subcallosus und die Substantia perforata lateralis mit der Stria olfactoria lateralis. Es bestehen wichtige Verbindungen dieser Teile des Rhinencephalon einerseits mit dem Uncus und dem Nucleus amygdalae, andererseits mit dem Hippocampus resp. Gyrus hippocampi, so dass auch diese Gebilde hier nähere Erwähnung finden müssen.

Flechsig teilt die Riechsphäre in einen frontalen und einen temporalen Abschnitt. Zu dem frontalen Abschnitt seiner Riechsphäre rechnet er „den gesamten hinteren Rand des Stirnlappens und den basalen Teil des Gyrus fornicatus“ zu dem temporalen Abschnitt „den Uncus und einen Teil des benachbarten Pols des Schläfenlappens“.

Am Lobus olfactorius wird unterschieden der Bulbus und der Tractus olfactorius, welch' letzterer in das Trigonum olfactorium übergeht. Der Bulbus olfactorius zeigt in seinem Bau Rindencharakter; er nimmt die Endigungen der Riechzellen aus der Riechschleimhaut auf und lässt Fasern entspringen, die in dem Tractus olfactorius, nachdem sie hier teilweise eine Unterbrechung erfahren (Obersteiner), nach hinten verlaufen und sich zu den verschiedenen Abschnitten des Rhinencephalon, so zum Schläfenlappen, zur Area parolfactoria begeben. Die Masse des Trigonum olfactorium geht nach innen in das Gebiet der Area parolfactoria über, welche im wesentlichen dem von Flechsig als frontalen Abschnitt der Riechsphäre bezeichneten Gebiet entspricht. Nach aussen setzt sich das Trigonum olfactorium in das Gebiet der dritten Stirnwindung, nach oben in die Masse des Nucleus caudatus, und nach aussen und

oben in den basalen Abschnitt des Nucleus lentiformis, fort. Hinten legt sich dem Trigonum olfactorium die Substantia perforata an, welche lateralwärts gegen den Uncus verläuft. Von dem Tractus olfactorius aus erstreckt sich, vor der Substantia perforata lateralis hinziehend, gleichfalls in diese Gegend die Stria olfactoria lateralis, von der gelegentlich einige Fasern zur Substantia perforata lateralis abweichen. Medialwärts geht die Substantia perforata lateralis in den Gyrus subcallosus über, welcher sich als schmaler Streifen mit geringer Vorwölbung hinter dem Anfangsteil des Gyrus cinguli an der medialen Fläche des Gehirns bis zu dem Rostrum corporis callosi emporzieht (Zuckerkandl).

An der Basis des Gehirns werden der Gyrus subcallosus und die Substantia perforata lateralis dorsal begrenzt von der Ansa peduncularis, demjenigen Gehirnabschnitte, welcher sich vorn vor dem Tractus opticus mit diesem um den Pedunculus cerebri herumlegt und mit dem Uncus resp. Nucleus amygdalae in Zusammenhang steht; in der Ansa peduncularis verläuft ausser der Linsenkernschlinge (cf. S. 50) der Pedunculus thalami inferior, welcher ebenso wie die in der Ansa peduncularis gelegene, von Meynert als Nucleus ansae peduncularis angesprochene Kernmasse zu dem Riechapparat in naher Beziehung steht. Letztere Kernmassen gehen lateral in die Zellenmassen der Substantia perforata lateralis über, medial in die Zellen, welche in den Fasciculus olfactorius eingelagert sind. Eine besondere Zellgruppe fällt dicht unterhalb der Commissura anterior in dem lateralen Gebiet der Ansa peduncularis auf (Tafel II und XXX).

Von den Fasern des Tractus olfactorius verlaufen einige — wie schon angeführt — in der Stria olfactoria lateralis zum Uncus; es begeben sich ferner Fasern aus dem Tractus olfactorius medialwärts in die Area parolfactoria (Stria olfactoria medialis). Desgleichen verlaufen Fasern aus dem Trigonum olfactorium resp. dem Tractus olfactorius zum basalen Abschnitt des Nucleus caudatus und des Nucleus lentiformis; sie ziehen zum Teil um den basalen Abschnitt des Nucleus caudatus herum, um sich der Commissura anterior anzuschliessen.

Der frontale Abschnitt des Rhinencephalon ist mit dem temporalen durch lange Faserzüge verbunden; hier ist vor allem der Fasciculus olfactorius von Zuckerkandl zu nennen. Das Riechbündel zieht mit dem Gyrus subcallosus ventral von der vorderen Kommissur aufwärts zur Lamina septi pellucidi, in welcher seine Fasern nach hinten und oben empor steigen, um sich der Faserung des Fornix anzuschliessen und mit dieser in den Hippocampus überzugehen. An der Basis des Gehirns sind diesem Bündel in unmittelbarer Nähe des unteren Endes des Rostrum corporis callosi zahlreiche Ganglienmassen eingelagert. Es scheint, dass ein Teil der Fasern des Riech-

bündels zu diesen Zellen in Beziehung steht, während ein anderer Teil sich weiter basalwärts und nach aussen in die Substantia perforata lateralis begiebt. In diese Gegend verlaufen auch Fasern, die mit dem Nucleus amygdalae zusammenhängen, sodass der frontale Abschnitt des Rhinencephalon mit dem Schläfenlappen teils durch kurze Fasern (Stria olfactoria lateralis, Fasern des Nucleus amygdalae), teils durch lange Fasern (Fasciculus olfactorius) verbunden ist. Zu Faserzügen letzterer Art sind auch die Striae longitudinales mediales et laterales und der Fornix longus zu zählen.

Die Striae longitudinales mediales entspringen aus dem frontalen Abschnitt des Rhinencephalon in der Umgebung der unteren Spitze des Rostrum corporis callosi und verlaufen über die Oberfläche des Balkens hinweg, zur Fascia dentata hippocampi, während die Striae longitudinales laterales, welche anfangs einen ähnlichen Verlauf nehmen, sich in die Faserung des Gyrus cinguli einsenken. Der Fornix longus besteht aus Fasern, die aus dem frontalen Abschnitt des Rhinencephalon in der Lamina septi pellucidi aufsteigen, die Balkenfaserung schräg nach hinten und oben durchsetzen und sich den Bogenfasern des Gyrus cinguli in ihrem Verlauf zum Gyrus hippocampi resp. Hippocampus anschliessen.

Zahlreich sind die Fasern, welche das Rhinencephalon mit dem Thalamus opticus in Verbindung bringen. So verlaufen in dem Pedunculus thalami inferior Fasern zum Nucleus medialis thalami optici, die sich aus verschiedenen Gebieten des Rhinencephalon herleiten lassen; er bezieht vor allem Fasern aus der Gegend des Nucleus amygdalae und aus der Substantia perforata lateralis; ausserdem schliessen sich ihm Fasern aus den basalen Abschnitten des Nucleus caudatus und Nucleus lentiformis an. Wie bereits oben (S. 51) erwähnt, wurde von Meynert der basale Abschnitt des Nucleus caudatus zum Rhinencephalon hinzugerechnet. Für diese Auffassung ist auch der Umstand geltend zu machen, dass zu den basalen Abschnitten des Nucleus caudatus und Nucleus lentiformis Fasern aus dem Tractus olfactorius verlaufen und Fasern aus diesen Teilen mit anderen Fasern des Rhinencephalon im Pedunculus thalami inferior zum Thalamus opticus ziehen.

Die Fasern der Stria medullaris thalami, welche wahrscheinlich in dem Nucleus habenulae enden (Edinger), treten sowohl mit dem temporalen als auch mit dem frontalen Abschnitt des Rhinencephalon in Verbindung. Die zu ersterem Abschnitt führenden Fasern gelangen dorthin, indem sie sich rückwärts umschlagen und der Fornixfaserung anschliessen, während der grössere Anteil der Fasern zu den Zellgruppen der Ansa peduncularis und auch des Nucleus paraopticus (Köl liker) zu verfolgen ist.

Auch der temporale Abschnitt des Rhinencephalon, speziell der Nucleus

amygdalae, tritt durch Faserzüge mit dem Thalamus opticus in Verbindung; es sind dieses die als Radiatio basalis bezeichneten Fasermassen, welche aus dem genannten Kern nach hinten und oben aufsteigen und lateral von dem Corpus geniculatum laterale zu dem Pulvinar hin ziehen. Dieser Faserung schliessen sich die aus dem Gyrus hippocampi aufstrebenden Fasermassen an. Als Faserzug, welcher den temporalen Teil des Rhinencephalon mit Teilen des Hypothalamus (Corpus mamillare) und durch Vermittelung des Fasciculus thalamomamillaris auch mit Teilen des Thalamus opticus in Verbindung treten lässt, ist die Fornixfaserung zu erwähnen, die bereits bei der Regio hypothalamica ihre Besprechung fand (cf. S. 41).

Wie die frontalen Abschnitte des Rhinencephalon durch Fasern, welche in dem vorderen Abschnitt der vorderen Kommissur verlaufen, mit einander verbunden sind, so weisen auch die temporalen Abschnitte eine Kommissur auf, welche als Commissura hippocampi bezeichnet wird. Der vordere Anteil der Commissura anterior, welcher bei osmatischen Tieren gut ausgebildet ist, wird bei dem Menschen offenbar auf wenige Fasern reduziert; sie entsprechen den bereits S. 53 erwähnten aus dem proximalen Ende des Tractus olfactorius resp. dem Trigonum olfactorium austretenden Fasern. Die Bedeutung des beim Menschen auch verhältnismässig stark entwickelten hinteren Abschnittes der vorderen Kommissur ist noch nicht klar gestellt. Die Auffassung, dass die Fasern desselben beide Schläfenlappen verbinden, herrschte vor, bis Popoff auf die Verbindung der Gyri linguales durch Fasern der Commissura anterior hinwies; meiner Meinung nach verbindet ein Teil der Fasern auch die beiderseitigen Mandelkerne und dient somit ebenfalls den Funktionen des Riechapparates. Die aus der Fimbria hippocampi mit den Fornixfasern aufsteigenden Fasern der Commissura hippocampi (Psalterium) trennen sich von dem Crus fornicis, um unterhalb des Splenium corporis callosi von einer Seite zur anderen zu verlaufen.

Das soeben vom Faserverlauf im Rhinencephalon entworfene Bild soll noch im einzelnen an Hand der Tafeln erläutert werden:

Tafel I zeigt das Ende des Tractus olfactorius beiderseits. Das Trigonum olfactorium ist auf Tafel II und XXX zu sehen, ebenfalls die von dort und vom Tractus olfactorius ausgehenden Fibrae olfactoriae. Ein Teil derselben umgreift die Pars basilaris nuclei caudati, um sich — das ist besonders auf weiter medial gelegenen Schnitten zu sehen — der Faserung der Commissura anterior anzuschliessen; ein anderer Teil der Fibrae lässt sich, wie Tafel II, XXVI—XXIX zeigen, medialwärts in die Gegend der Area parolfactoria verfolgen. Auf Tafel XXXI ziehen die Striae olfactoriae laterales, dem Rest des Trigonum anliegend, nach aussen zur Substantia perforata lateralis. Desgleichen sind diese Verhältnisse auf Tafel II linker Hand deut-

lich zu übersehen; hier sind auch die Lagebeziehungen des Trigonum olfactorium zur Area parolfactoria, zum Nucleus caudatus und zum untersten inneren Abschnitt der dritten Stirnwindung zu erkennen; rechts ist der an der Basis frei hervorragende Teil des basalen Abschnittes des Nucleus caudatus zu sehen. Eben diese Lagerung zeigt der Schnitt auf Tafel XXX.

Das Lageverhältnis der Ansa peduncularis und der Substantia perforata lateralis zu den basalen Abschnitten des Nucleus caudatus und Nucleus lentiformis wird durch die horizontalen Schnitten Tafel II--IV erläutert. Tafel II zeigt, wie Fasern aus der Gegend der Substantia perforata lateralis medialwärts ziehen und wie sich von derselben Fasern zum Pedunculus thalami inferior abzweigen. Linkerseits ist auf Tafel III der ausgebildete Zug des Pedunculus thalami inferior zu sehen; vor demselben lagert der Nucleus ansae peduncularis und vor diesem lateral die Substantia perforata lateralis, medial die Fasern des Fasciculus olfactorius mit einigen in dasselbe eingeschlossenen Kerngruppen; diese letztgenannten Gebilde werden ihrerseits vorn von den basalen Abschnitten des Nucleus caudatus und Nucleus lentiformis begrenzt. Auf Tafel IV sind ausser einem Teil der eben genannten Gebilde vor allem die Fasern bemerkenswert, welche sich aus dem basalen Abschnitt des Nucleus caudatus und Nucleus lentiformis dem Pedunculus thalami inferior anschliessen. Tafel III und IV zeigen auch die Fasern, welche sich aus den basalen Gehirnabschnitten nach vorn und an die Aussenseite des Putamen nuclei lentiformis begeben; sie tragen zur Bildung der Capsula externa bei. Nach aussen von der Capsula ist die als Claustrum bezeichnete graue Masse gelegen.

Von den Horizontalschnitten zeigt Tafel XIII den basalen Abschnitt des Nucleus lentiformis, während der basale Abschnitt des Nucleus caudatus in weiter frontwärts gelegenen Schnitten zu suchen wäre. Unter dem basalen Abschnitt des Nucleus lentiformis wird die Substantia perforata sichtbar. Aus derselben treten medialwärts die Fasern des Pedunculus thalami inferior und wohl auch des Fasciculus olfactorius hervor. Oberhalb dieser Fasern und zwischen denselben liegen die Zellen des Nucleus ansae peduncularis von Meynert (Tafel XIII). Die medial unterhalb der Commissura anterior gelegene, ziemlich faserarme graue Masse gehört noch zum Gebiet der Ansa peduncularis. Hier sind auch die Ausläufer der Stria medullaris zu suchen. Tafel XIV zeigt die Beziehungen zwischen Mandelkern und der Ansa peduncularis. Es ziehen Fasern aus der Gegend des Mandelkerns medialwärts in dieses Gebiet; ferner aber sind hier Fasern zu sehen, welche aus der Gegend des Gyrus hippocampi zum Nucleus ansae peduncularis aufsteigen. In weiter nach hinten gelegenen Schnittebenen lässt sich auch ein Übergang von Fasern aus dem Gyrus hippocampi und dem Mandelkern in

das Pulvinar feststellen; die Faserung wird von mir als *Radiatio basalis* bezeichnet (Tafel XV—XXII). Tafel XV zeigt linkerseits die aus dem Nucleus amygdalae sich nach hinten erstreckenden Fasern auf dem Querschnitt getroffen; dieselben lagern sich auf den Schnitten der Tafeln XVI—XXII aussen dem Corpus geniculatum laterale an.

Auf Tafel XXVIII ist hinter dem Nucleus caudatus, welcher sich hier bis zu der Basis des Gehirns erstreckt, in der Ansa peduncularis, der Nucleus ansae peduncularis mit den Fasern des Riechbündels und des Pedunculus thalami inferior gelegen. Letztere sind im Querschnitt getroffen. Ähnliche Verhältnisse bieten Tafel XXIX und XXX; auf Tafel XXX ist jedoch der Pedunculus thalami inferior nicht mehr abzugrenzen. Auf Tafel XXXI beginnt nach aussen und hinten vom Trigonum olfactorium die Substantia perforata lateralis; ihre Beziehungen zum basalen Teil des Linsenkerns sind klar ersichtlich, ebenso geht aus den Tafeln XXXII und XXXIII ihr Lageverhältnis zum Schläfenlappen und zum Nucleus amygdalae hervor. Tafel XXIX, XXX und XXXI zeigen wie die basalen Abschnitte des Nucleus caudatus und Nucleus lentiformis mit der Substantia perforata lateralis, mit der Ansa peduncularis und auch offenbar mit dem Diencephalon und Mesencephalon (*Radiatio striothalamica* von Edinger) durch Fasern in Verbindung treten.

Der Verlauf der Striae longitudinales mediales um das Genu corporis callosi ist ebenso wie der Übergang derselben zur Fascia dentata hippocampi gut auf den Horizontalschnitten (Tafel VIII—XII) zu verfolgen, während der Verlauf über den Balkenkörper auf diesen Schnitten nicht zur Abbildung kommt. Wohl aber zeigen die Frontalschnitte XIII—XVI das Querschnittsbild der Striae longitudinales der Oberfläche des Balkens anliegend. Der Verlauf um den Balken herum und der Übergang zur Fascia dentata ist auch noch auf den Sagittalschnitten (Tafel XXIV—XXXIII) dargestellt. Den Verlauf der Striae longitudinales laterales kann man sich an Hand der Tafeln XXVI und XXVIII vergegenwärtigen.

Über das Verhalten des Fasciculus olfactorius geben die Horizontalschnitte Tafel II—X Aufschluss; auf Tafel III und IV sind links die aussen von dem untersten Zipfel des Rostrum corporis callosi gelegenen Zellmassen zu sehen, zu denen die Form des Fasciculus olfactorius in Beziehung stehen; ebenso ist ein Faserzug aus der Ansa peduncularis nach diesen Zellen hin angedeutet; auf den höher gelegenen Horizontalschnitten (Tafel V—VIII) sind die Querschnittsfelder des Bündels abgebildet, welche gleich nach vorn von der vorderen Kommissur gelegen sind, während die Lagerung des Bündels in der Lamina septi pellucidi und das Zusammentreffen mit den Fornixfasern auf Tafel IX und X zu erkennen ist. Auf den Sagittalschnitten wird

der Verlauf des Bündels aufwärts in der Lamina septi pellucidi (Tafel XXIV—XXV) und der Übergang zur Ansa peduncularis (Tafel XXVI—XXVIII) dargestellt.

Den Verlauf der Stria medullaris aus dem Nucleus habenulae nach vorn, sowie den Anschluss eines Teils derselben an die Fornixsäule zeigen Tafel IX und X ebenso Tafel XXIV und XXV, während auf den Tafeln V—VIII die weitere Ausstrahlung der hier im Querschnitt getroffenen Fasern zur Basis des Gehirns angedeutet wird. In grösserer Ausdehnung ist der Verlauf der Fasern der Stria medullaris gegen die Basis des Gehirns auf den Sagittalschnitten (Tafel XXVI—XXVIII) dargestellt. Von den Sagittalschnitten zeigen Tafel XXIV—XXVI, von den Frontalschnitten Tafel XXI—XXII das Verhalten der Stria medullaris zum Nucleus habenulae, auf Tafel XVII—XX sind die Querschnittsfelder der von hinten nach vorn an der Innenfläche des Thalamus opticus verlaufenden Striae medullares zu sehen und endlich auf Tafel XIV—XVI kurze Längsfasern der bereits zur Basis des Gehirns umgebogenen Striae medullares.

P a l l i u m.

Das Pallium umfasst die Rinde und die zur Rinde in Beziehung tretenden Fasermassen. Meynert unterschied von den Projektionsfasern, welche eine Verbindung der Rinde mit tiefer gelegenen Gehirnabschnitten, dem Rückenmark und den Nervenstämmen vermitteln, die Associationsfasern, welche Rindengebiete einer Hemisphäre oder beider Hemisphären mit einander verknüpfen. Diese Einteilung dürfte unter Berücksichtigung der Thatsache, dass sich die Projektionsfasern aus einzelnen Gliedern (Nerveneinheiten, Neuronen) aufbauen, auch heute ihre Berechtigung haben. Das mit der Rinde in Zusammenhang stehende Glied der Projektionsfasern wird als corticale Projektionsfaser bezeichnet.

Die Projektionsfasern leiten Sinneseindrücke von der Peripherie zum Centrum und umgekehrt Bewegungsimpulse von dem Centrum zur Peripherie. Durch die Untersuchung Flechsig's über die zeitliche Entwicklung der Markscheiden sind unsere Kenntnisse von dem Ursprung und den Endstätten der Projektionsfasern in der Gehirnrinde sehr gefördert worden. Es ist am Gehirn des Erwachsenen unmöglich, die Associationsfasern von den Projektionsfasern scharf zu trennen und ihren Verlauf zu verfolgen. Auch die Methode, den Verlauf dieser Bahnen im Anschluss an Degenerationen festzustellen, reicht hier nicht aus; so können bei geringer Ausdehnung des ursprünglichen Krankheitsherdes und günstigem Sitz derselben zwar viele Associationsfasern degenerieren, aber der Ausfall hinterlässt keine genügend nachweisbaren Spuren.

Flehsig hat sich auf Grund seiner Untersuchungen dahin ausgesprochen, dass nur in bestimmten Gebieten des Gehirns Stabkranzfasern enden resp. ihren Ausgangspunkt nehmen. Er hat diese Gebiete als Sinnessphären von den Associationscentren unterschieden, welch' letztere mindestens arm an direkten Projektionsfasern sind, eventuell aber Kollaterale derselben aufnehmen. Er kennt vier Gebiete, welche er den Sinnessphären zurechnet: 1. das Gebiet der Tast- oder Körperfühlsphäre (Munk) im Bereich der Centralwindungen, des Fusses der Stirnwindungen, des Lobus paracentralis und der ganzen Länge des Gyrus fornicatus, 2. die Riechsphäre im Bereich des hinteren Randes der Basis des Stirnlappens, des basalen Teils des Gyrus fornicatus, des Uncus und eines Teils des benachbarten „inneren“ Pols des Schläfenlappens, 3. die Sehsphäre im Bereich der Rinde der Fissura calcarina und 4. die Hörsphäre im Bereich der beiden Querwindungen der ersten Schläfenwindung in der Fossa Sylvii. Die übrigen Gebiete der Gehirnoberfläche werden als Associationcentren bezeichnet und zwar nimmt er deren ein frontales, parietales und occipitotemporales Associationscentrum an.

Über die von Flehsig in die Sinnessphären am Gehirn von Neugeborenen verfolgten Projektionsfasern dürften hier noch einige Bemerkungen erfolgen, trotzdem die von mir abgebildeten Präparate den Verlauf derselben nicht im einzelnen übersehen lassen, vielmehr nur die Richtung andeuten, welche diese Faserzüge von ihren Ursprungsstätten aus einschlagen. Fast alle zu der Körperfühlsphäre verlaufenden cortikalen Projektionsfasern entspringen in den Kernen des Thalamus opticus. Die ventrolaterale Kerngruppe des Thalamus opticus, in welcher die Fasern der medialen Schleife, der Haubenstrahlung und der Formatio reticularis zum grossen Teil enden, verleiht dem letzten cortikalen Abschnitt dieser Projektionsfaser-systeme Ursprung. Auf den Frontalschnitten (Tafel XVIII—XXI) streben diese Fasermassen aus der ventrolateralen Kerngruppe nach oben und aussen aufsteigend der inneren Kapsel zu, um sich durch die innere Kapsel hindurch zur Körperfühlsphäre zu begeben; auch die Horizontalschnitte (Tafel III—X) lassen diesen Verlauf der Fasern in den ventrolateralen Kerngruppen erkennen, während die Sagittalschnitte (Tafel XXXI—XXXIII) besonders den Übergang derselben in die innere Kapsel veranschaulichen. Von Flehsig ist festgestellt, dass diese Fasern, der Entwicklung des Palliums folgend, zu ihrem Bestimmungsort zum Teil auf grossen Umwegen gelangen.

Mit dem medialen Kern des Thalamus opticus treten Projektionsfasern in Verbindung, welche vorwiegend in den vorderen Schenkel der inneren Kapsel übergehen, mit dem Pulvinar solche, die der Gratioletschen Sehstrahlung (sagittales Marklager Wernicke) sich anschliessen; ferner solche Fasern, die den Thalamus opticus mit dem

Rhinencephalon auf dem Wege des Pedunculus thalami inferior, des Fornix, der Radiatio basalis und der Stria medullaris (cf. Rhinencephalon) verknüpfen.

Zu den cortikalen Projektionsfasern gehören auch die Verbindungen des Corpus geniculatum mediale und laterale mit der Rinde; sie sind als letzte Abschnitte der Gehör- resp. Sehleitung anzusehen. Aus dem Corpus geniculatum mediale treten diese Fasern lateralwärts aus (Tafel III—VII); sie sind aber auf Horizontalschnitten und Sagittalschnitten in ihrem weiteren Verlauf schwer von den Fasern der Umgebung zu trennen. Eine Vorstellung von der Verbindung des Corpus geniculatum mediale mit der oberen Schläfenwindung geben am besten die Bilder der Frontalschnitte auf Tafel XIX—XXI, obwohl auch hier eine Verfolgung der Fasern bis in die betreffenden Rindenteile der ersten Schläfenwindung am Gehirn des Erwachsenen unmöglich ist.

Der cortikale Abschnitt der Sehleitung, welcher sich vom Corpus geniculatum laterale zur Rinde der Fissura calcarina erstreckt, verläuft in der Gratioletschen Sehstrahlung. Die Sehstrahlung im eigentlichen Sinn, als Fortsetzung der im Corpus geniculatum endenden Fasern des Tractus opticus, stellt nur einen Teil der Gratioletschen Sehstrahlung dar. Es lassen sich aber diese Fasern am Gehirn des Erwachsenen nicht von den übrigen Fasern der Gratioletschen Sehstrahlung und auch nicht von den Fasern des sogenannten Fasciculus longitudinalis inferior trennen. Dagegen kann am Gehirn des Neugeborenen eine Übersicht über die Zusammensetzung der Gratioletschen Sehstrahlung gewonnen werden. Es ergibt sich (Flechsig), dass ein Teil der Fasern der Gratioletschen Sehstrahlung zwar auch als Stabkranzfasern aufzufassen ist, aber physiologisch eine andere Bedeutung hat als die Sehstrahlung. Sie verbinden zum Teil auch das Pulvinar mit Rindenabschnitten des Occipitallappens. Der Faserung der Gratioletschen Sehstrahlung mischen sich in der Nähe des Thalamus opticus Fasern bei, welche aus dem Gyrus hippocampi zum Thalamus opticus aufsteigen. Auch ist hier an die Beimengung von Fasern des zweiten Systems von Flechsig zu erinnern. Auf meinen Tafeln ist das ganze Gebiet der Gratioletschen Strahlung mit dem Namen der anatomischen Nomenklatur als Radiatio occipitothalamica bezeichnet. Der Übergang von Bündeln dieser Faserung in das Corpus geniculatum laterale und das Pulvinar ist auf den Horizontal- und Frontalschnitten Tafel III—IV, XVIII—XXIII zu übersehen; es scheint aber, dass auch Fasern aus dieser Strahlung in den lateralen Kern des Thalamus opticus und in das Putamen nuclei lentiformis übergehen (Tafel V—XI). Zu den corticalen Projektionsfasern dürften auch die Fasern des Globus pallidus gerechnet werden, welche mit dem Putamen oder der Rinde in Beziehung treten. Die Fasern des Nucleus hypothalamicus, zum Teil auch die der Linsenkernschlinge, über-

nehmen für diese Bündel die Vermittlung mit tiefer gelegenen Gehirnabschnitten. Der Teil der Linsenkernschlinge, welcher eine Verbindung zwischen Thalamus opticus und Putamen resp. anderen Rindengebieten herstellt, würde als cortikale Projektionsfaser aufzufassen sein.

Den Projektionsfasern ist weiter von den bereits erwähnten Fasersystemen die frontale Grosshirnrinden-Brückenbahn (Flechsig, Meynert-Arnoldsches Bündel) zuzuzählen, welche aus dem inneren Drittel des Pes pedunculi cerebri aufsteigt und zum Fuss der Stirnwindungen gelangt. Die Fasern dieses Bündels lassen sich auf den Frontalschnitten nur über kurze Strecken verfolgen (Tafel XVI u. XVII), während sich auf den Horizontalschnitten (Tafel II—X) im Bereich des Stirnhirns eigentümlich gebogene Faserzüge gut gegen die Umgebung abgrenzen lassen; diese entsprechen dem sensiblen System III von Flechsig und verlaufen „teils direkt zum Fuss der dritten Stirnwindung“, teils in „scharf gekrümmten“ Kurven zur Stirnwindung, zum Gyrus fornicatus und vorderen Teil der ersten Stirnwindung (vgl. Lokalisation der geistigen Vorgänge S. 25, 32). Aus dem hinteren Drittel des Pes pedunculi steigt die temporale Grosshirnrinden-Brückenbahn (Türcksche Bündel) aufwärts, welche sich ebenfalls aus Projektionsfasern zusammensetzt. Es kann an allen Schnitten, welche in den drei Hauptrichtungen durch das Gehirn gelegt sind, ein Abweichen dieser Fasermasse, welche zu den Brückenganglien in Beziehung steht, temporal- und auch wohl occipitalwärts festgestellt werden, ohne dass aber eine Verfolgung der Fasern zu ihren Endstätten möglich wäre (Tafel II—VIII, XVI—XX, XXX—XXXIII).

Die Fasern der von der Rinde der Centralwindungen herabsteigenden Pyramidenbahn schliessen sich im vorderen Abschnitt des hinteren Schenkels der inneren Kapsel zusammen, um von hier aus geschlossen zum mittleren Abschnitt des Pes pedunculi cerebri herabzuziehen und den früher geschilderten Weg zu den motorischen Zellen der Medulla oblongata und des Rückenmarkes zu nehmen. Auch diese Bahn ist am Gehirn des Erwachsenen nicht abzugrenzen, nur die von Neugeborenen gewonnenen Präparate und die Degenerationspräparate haben über die Lage derselben Auskunft gegeben. An dem Gehirn des Erwachsenen ist es nur auf Sagittalschnitten möglich, Fasern, welche aus den mittleren Abschnitten des Pes pedunculi herauf gegen die Rinde der Centralwindung durch die innere Kapsel aufsteigen, bis zum Pallium zu verfolgen (Tafel XXI, XXXI); von diesen entspricht ein Teil der Faserung der Pyramidenbahnen; auch auf Frontalschnitten können Faserzüge, welche sich von den Pyramidenbahnen der Brücke herleiten lassen, zwar durch die innere Kapsel hindurch (Tafel XV und XVI) mit Sicherheit verfolgt werden, im Bereich des Pallium verschwindet aber die Möglichkeit der Differenzierung.

An dem Aufbau der Markmasse des Palliums beteiligen sich ausser den genannten cortikalen Projektionsfasern (Flechsig) die Associationsfasern. Neben den kurzen Associationsfasern, welche benachbarte Windungen miteinander verbinden, glaubte man auf Grund des Studiums des Gehirns von Erwachsenen ausgedehnte Verbindungen sowohl zwischen entfernteren Gebieten einer Hemisphäre als auch zwischen Gebieten beider Hemisphären annehmen zu sollen. Letztere sind die im Balken verlaufenden Associationsfasern, zu ersteren wurden unter anderen gerechnet:

Der Fasciculus longitudinalis inferior (Burdach), welches den Schläfenlappen mit dem Hinterhauptslappen verknüpfen soll;

der Fasciculus longitudinalis superior, Fasciculus arcuatus und Fasciculus frontooccipitalis (Dejerine), welche aus dem Stirnhirn teils in das Occipitalhirn, teils nach erfolgter Umbiegung gegen den Pol des Schläfenlappens ausstrahlen sollen;

die aus der Pars frontalis des Rhinencephalon im Gyrus cinguli nach hinten verlaufenden und gegen die mittleren und hinteren Abschnitte der Gehirnoberfläche ausstrahlenden Fasern (Cingulum),

der Fasciculus uncinatus, welcher sich im scharfen Bogen in der Tiefe der Fossa Sylvii vom Schläfenlappen in den Stirnlappen erstreckt.

Durch das Studium der Markscheidenentwicklung ist Flechsig zu der Anschauung gelangt, dass sich derartig ausgedehnte Associationsverbindungen, wie sie bisher in dem Fasciculus longitudinalis superior, dem Fasciculus frontooccipitalis, und dem Fasciculus longitudinalis inferior angenommen wurden, nicht bestimmt abgrenzen und in der bisher angenommenen Ausdehnung verfolgen lassen.

Wie bereits oben bemerkt stellt Flechsig den Sinnessphären die sogenannten Associationscentren gegenüber, deren er drei, ein frontales, ein parietales und ein occipitotemporales unterscheidet. Durch die Zwischenlagerung der Körperfühlsphäre wird das frontale von dem parietalen Associationscentrum getrennt. Innerhalb der Associationscentren treten nach Flechsig die Projektionsfasern in Masse durchaus zurück „hinter anderweitige Bestandteile“ (Die Lokalisation der geistigen Vorgänge, Anm. 41). Hier werden die Markmassen vorwiegend von den Associationsfasern gebildet, welche die Sinnescentren mit den benachbarten Associationscentren oder Abschnitte der einzelnen Centren untereinander verknüpfen. Nur ausnahmsweise sollen sich Associationsfasern finden, welche den Zusammenhang zwischen den Gebieten zweier Sinnessphären herstellen. Zu letzteren gehören Fasern, welche im Gyrus fornicatus (Cingulum) zwischen Körperfühlsphäre und Riechsphäre verlaufen. Unter gebührender Berücksichtigung der von Flechsig gemachten Beobachtungen kann man sich auch an Schnitten, welche in den drei Hauptrichtungen durch das Gehirn des Erwachsenen

gelegt sind, leicht überzeugen, dass bei der Deutung von Faserzügen als ausgedehnte Associationsfasern grösste Vorsicht erforderlich ist.

Während allerdings auf Schnitten vom Gehirn des Erwachsenen Fasern leicht festgestellt werden können, die dem angegebenen Verlauf des Fasciculus uncinatus (Tafel I—V, XIII—XVI, XXXIII) und des Cingulum (Tafel XXV—XXIX) entsprechen, ist der Nachweis einer dem geschilderten Fasciculus longitudinalis inferior dem Umfang und Verlauf nach entsprechenden Fasermasse nicht zu erbringen.

Wohl erkennen wir am Gehirn des Erwachsenen in dem Hinterhauptslappen von hinten nach vorn verlaufend eine lateral sich gegen die Umgebung scharf abhebende Radiatio occipitothalamica auch hat es den Anschein, dass die lateral gelegenen Faserzüge sich durch eine intensivere Hämatoxylinfärbung von den medialen unterscheiden, aber eine scharfe Trennung zwischen den hier zahlreich vorhandenen Projektionsfasern (cf. oben S. 60) von etwa vorhandenen Associationsfasern ist nicht möglich.

Aus der Radiatio occipitothalamica gehen auch Fasern in die äussere Kapsel über (Tafel II—IX). Eine Verfolgung derselben durch die äussere Kapsel hindurch gelingt indessen nicht am Gehirn des Erwachsenen auf weitere Strecken, sodass ihre Zugehörigkeit zum System der Associations- oder Projektionsfasern nicht mit Sicherheit festzustellen ist. Es mag hier beiläufig erwähnt werden, dass überhaupt über den Verlauf der Fasern in der äusseren Kapsel, ihre Herkunfts- und Endstätten bis jetzt wenig bekannt ist. Sicher tragen auch Fasern aus den basalen Teilen des Nucleus caudatus und Nucleus lentiformis zur Bildung derselben bei (Tafel II—V). Nach Flechsig verlaufen durch die äussere Kapsel Fasern aus der Substantia perforata lateralis zum Thalamus, ferner Fasern aus der dritten Stirnwindung zur Substantia innominata. Sodann biegen auch Fasern aus den oberen Abschnitten des Nucleus medius thalami optici in die äussere Kapsel ein (Tafel XI—XII), während man an Frontalschnitten den Eindruck gewinnt, als ob auch Fasern aus dem Balken in dieselbe eintreten (Obersteiner).

Auch jene ausgedehnten Verbindungen, welche zwischen Stirn- und Occipital-lappen durch das Fasciculus frontooccipitalis oder zwischen Stirnhirn und Schläfen-lappen durch das Fasciculus arcuatus (longitudinalis superior) hergestellt werden sollen, lassen sich am Gehirn des Erwachsenen nicht mit Sicherheit als Associationsfasern nachweisen. Zwar erkennen wir auf Frontalschnitten unterhalb der Balkenfaserung gleich aussen über dem Querschnittsfeld des Nucleus caudatus quergetroffene Fasern, welche dem Fasciculus frontooccipitalis entsprechen sollen (Dejerine), aber auf Horizontalschnitten finden wir an dieser Stelle keineswegs diesem grossen Querschnittsfelde entsprechende sagittal verlaufende Faserzüge; es sind deren, wie auf

Tafel XII angedeutet ist, nur eine geringe Zahl vorhanden. Wohl aber ergeben die Sagittalschnitte einen Aufschluss über das Zustandekommen der genannten Querschnittsfelder (Tafel XXXI und XXXII), welche zur Annahme eines Fasciculus frontooccipitalis geführt haben. Es sind vorwiegend Fasern, die aus der inneren Kapsel aufsteigen und sich unterhalb des Balkens zum Teil nach vorn, zum Teil nach hinten umschlagen, um in weiter vorn resp. hinten gelegene Rindengebiete zu gelangen. Die Schnitte vom Gehirn des Erwachsenen lassen also eben so wenig, wie die vom Gehirn des Neugeborenen eine Berechtigung zur Annahme der genannten langen Associationsbahnen erkennen.

Es sei hier bemerkt, dass die von Dejerine als Substance grise sous-épendymaire von Wernicke-Hahn-Sachs dem Fasciculus nuclei caudati (subcallosus Muratow) zugerechnet wird. Inwieweit die Fasern dieses graugelb tingierten eigentümlichen Lagers, welches sich unterhalb des Balkens und aussen oberhalb des Nucleus caudatus (Tafel XIII bis XVII) vorfindet, den Associations- oder Projektionsfasern zuzuzählen sind, ist noch nicht festgestellt. Dass in dem Fasciculus subcallosus (Muratow) Projektionsfasern verlaufen, hat Flechsig nachgewiesen.

Dem Fasciculus arcuatus (Meynert) entsprechen nach diesem Autor die Faserbündel, welche aus der Körperfühlsphäre nach hinten in die Centralgebiete der grossen Associationscentren gelangen.

Den Associationsfasern sind ferner die Fasern des Fornix longus, des Riechbündels, der Striae longitudinales laterales und mediales zuzurechnen, sowie die Verbindungen der Substantia perforata lateralis, des Putamen, des Nucleus caudatus und Nucleus amygdalae untereinander und mit anderen Rindenabschnitten (cf. Rhinencephalon).

Diejenigen Associationsfasern, welche im Balken von einer Hemisphäre zur anderen ziehen, sind am Gehirn des Erwachsenen ebenfalls nicht in ihrem Verlauf vom Ursprung zum Ende zu verfolgen, zumal sie sich mit Projektionsfasern in manchen Gebieten, so z. B. im Bereich der Centralwindungen innig vermengen.

Am Balken unterscheidet man grob-anatomisch das Corpus und das Rostrum, Genu und Splenium corporis callosi; diese Abschnitte sind auf den Sagittalschnitten (Tafel XXIV—XXXIII) sichtbar. Der Balken wird an seiner Oberfläche von einer dünnen Lage grauer Substanz (Fasciola cinerea) bedeckt, die seitlich in die Gehirnrinde des Gyrus fornicatus und auch der Fascia dentata übergeht (Frontalschnitte Tafel XIII—XXIII, Horizontalschnitte Tafel VII—XII). Auch auf den Sagittalschnitten (Tafel XXIV) ist die Fasciola cinerea in grosser Ausdehnung zu über-

blicken, der Anschluss an die Rinde des Cingulum erfolgt auf Tafel XXV—XXVII, während die Tafel XXVIII bis XXXII den Übergang in die Fascia dentata erkennen lassen.

Die Balkenfasern strahlen lateralwärts auseinanderweichend in die Rindengebiete der beiden Hemisphären ein. Durch entsprechende Umbiegung gelangen sie auch zur medialen Fläche der Hemisphären und zu den Polen des Stirnhirns und Occipitalhirns.

Die Fasern, welche nach vorne in das Stirnhirn verlaufen, sind beim Erwachsenen besonders schwer von Projektionsfasern zu trennen, welche dem vorderen Schenkel der inneren Kapsel angehören. Die als Forceps anterior und posterior bezeichneten Faserzüge enthalten ausser Associationsfasern zahlreiche Projektionsfasern. Für diese Auffassung sind ausser den Horizontalschnitten (Tafel III—XII) die Sagittalschnitte (Tafel XXXI—XXXIII) beachtenswert.

Ein Teil der Balkenfasern lässt sich in das Tapetum verfolgen. Jenes Marklager ist an der Aussenseite des Hinter- und Unterhorns gelegen und nimmt, wie man sich auf den Frontalschnitten und Horizontalschnitten (Tafel I—XII, XIII bis XXIII) überzeugen kann, gegen das vordere Ende des Unterhorns an Umfang ab. Es steht jedoch fest, dass sich am Aufbau des Tapetums ausser den Balkenfasern noch andere Associationsfasern beteiligen (Muratow, Kaufmann, Onufrowicz, Flechsig). Aus dem Splenium corporis collosi sondern sich Fasern ab, welche sich an der Innenseite vom Hinterhorn zum Gyrus hippocampi verfolgen lassen (Tafel I—XII, XXX bis XXXII). Die Ausstrahlung der Balkenfasern gegen die Gehirnrinde ist in Folge der innigen Vermengung mit Projektionsfasern auf meinen Abbildungen mehr zu vermuten als mit Sicherheit zu erkennen.

Zum Schluss sei noch bemerkt, dass nach Flechsig die Balkenfasern nicht nur gleichwertige Abschnitte der Gehirnrinde, sondern auch Sinnescentren der einen Hemisphäre mit Associationscentren der anderen verbinden.

Register.

- Ala lobuli centralis s. lobulus centralis.
- Ansa lenticularis: Tafel III—VIII, XIV, XXVII bis XXX. S. 45, 46, 47, 50—53, 60.
- Ansa peduncularis: Tafel III—IV, XIV—XV, XXVIII—XXXI. S. 39, 43, 44, 52, 53, 55—57.
- Aquaeductus Sylvii: Tafel II—VI, XIX, XXI. S. 24, 32.
- Arbor vitae: Tafel XXIV.
- Area parolfactoria: Tafel II. S. 52, 53.
- Associationscentren S. 59, 62, 65.
- Associationsfasern S. 58, 59, 62—65.
- Basis pedunculi cerebri s. Pes pedunculi cerebri.
- Brachium conjunctivum: Tafel I, XVIII—XXII, XXV—XXVIII. S. 23, 24, 29, 30.
- Brachium pontis: Tafel I, XVII—XIX, XXX. S. 14, 22.
- Brachium quadrigeminum inferius: Tafel III—V, XXI—XXII, XXVI—XXX. S. 29.
- Brachium quadrigeminum superius: Tafel VI—VIII, XXIII, XXVIII—XXXI. S. 35, 48.
- Brücke s. Pons.
- Brückenarm s. Brachium pontis.
- Bulbus olfactorius S. 52.
- Capsula externa: Tafel II—XII, XIII—XXII, XXXII bis XXXIII. S. 56, 63.
- Capsula interna: Tafel III—XI, XIII—XXII, XXIX bis XXXII. S. 25, 45, 49, 51, 59, 61.
- Capsula nuclei dentati: Tafel I, XXIX—XXX. S. 22.
- Caput nuclei caudati S. 50.
- Cauda nuclei caudati: Tafel II—IV. S. 44, 50.
- Cavum septi pellucidi: Tafel IX—XI, XIII—XV.
- Centrale Haubenbahn S. 10, 11, 16, 39, s. Fasciculus formationis reticularis.
- Cerebellum s. Kleinhirn.
- Chiasma opticum s. Decussatio nervorum optico-
rum.
- Cingulum S. 62, 63. Tafel XXV—XXIX.
- Clastrum: Tafel II—XII, XIII—XXII, XXXIII. S. 49, 51, 56.
- Columna fornicis: Tafel III—X, XIII—XVI, XXIV bis XXVI. S. 41.
- Columna motoria lateralis S. 7.
- Columna motoria medialis S. 7.
- Columna recipiens S. 7.
- Columnae nucleorum nervorum S. 7.
- Commissura anterior cerebri: Tafel II—VIII, XIII bis XVI, XXIV—XXXIII. S. 53, 55.
- Commissura habenularum: Tafel IX, XXII, XXIV. S. 38.
- Commissura hippocampi: Tafel VIII—XI, XXIV bis XXXI. S. 55.
- Commissura hypothalamica: Tafel IV, XVI. S. 45.
- Commissura inferior (Guddeni): S. 48.
- Commissura media: Tafel VIII—X, XVI. S. 40.
- Commissura posterior: Tafel V—VIII, XIX, XXI bis XXII, XXIV—XXVIII. S. 36, 40.
- Commissura quadrigemina superior: Tafel VII. S. 35.
- Commissura superior Meynerti: Tafel II—V, XIII bis XVII, XXIV—XXIX. S. 45, 48.
- Cornu inferius ventriculi lateralis: Tafel I—VIII, XIV—XXIII, XXXII—XXXIII.
- Cornu anterius: Tafel IX—XII, XIII—XIV, XXIX bis XXX.
- Cornu posterius: Tafel IX—XII.
- Corpora quadrigemina Tafel III—VIII, XXI—XXIII, XXIV—XXIX. S. 23, 24, 26, 28, 31, 34, 35. s. Nucleus colliculi inferioris.
- Corpus callosum: Tafel XII, XIII—XXIII, XXIV bis XXXI. S. 54, 57, 64.
- Corpus fornicis: Tafel XVII—XXIII, XXIV. S. 42.
- Corpus geniculatum laterale s. Nucleus.
- Corpus geniculatum mediale s. Nucleus.

Corpus mamillare: Tafel II—III, XV—XVI, XXIV bis XXVI. S. 39, 40, 41, 44, 46, 47, 55.

Corpus medullare: S. 21, 22.

Corpus pineale: Tafel IX, XXI—XXIII, XXIV. S. 36, 38.

Corpus restiforme s. Fasciculi corporis restiformis.

Corpus striatum s. Nucleus caudatus.

Corpus trapezoideum: Tafel XVII—XVIII, XXIV bis XXVIII. S. 15.

Crus fornicis: Tafel X—XI, XXV—XXXII. S. 42, 55.

Culmen: Tafel XXIV s. Kleinhirn.

Cuneus: Tafel IV—XII, XXVI—XXX.

Declive: Tafel XXIV s. Kleinhirn.

Decussatio lemniscorum: Tafel XXIV—XXV. S. 8.

Decussatio brachii conjunctivi: Tafel II, XVIII—XX, XXIV. S. 30.

Decussatio nervorum opticorum: Tafel XXIV bis XXVII. S. 47, 48.

Decussatio tegmenti dorsalis: Tafel III—IV. S. 33.

Decussatio tegmenti ventralis: Tafel IV, XVII. S. 33.

Decussationes tegmentorum: Tafel XXIV.

Diencephalon S. 36.

Dorsales Längsbündel (Schütz) S. 12.

Dorsomediale Kerngruppe S. 38, 39.

Eminentia teres S. 13.

Epistriatum S. 50.

Epithalamus S. 36.

Fascia dentata hippocampi: Tafel I—VIII, XV bis XXIII, XXXII—XXXIII. S. 54, 57, 64.

Fasciculi anterolaterales superficiales (Gowersi) s. Gowersche Bündel.

Fasciculi cerebellospinales s. Kleinhirnseitenstränge.

Fasciculi corporis restiformis: Tafel XVII—XIX, XXVIII, XXIX. S. 8—10, 22, 23.

Fasciculi pyramidales: Tafel I, XIV—XVI, XXV bis XXIX. S. 9, 14, 24, 26, 61.

Fasciculus anterior proprius S. 9. Tafel XVI u. XVII.

Fasciculus arcuatus S. 62, 64.

Fasciculus cuneatus S. 7.

Fasciculus dorsalis nuclei hypothalamici: Tafel V bis VII, XV—XVI, XXVIII—XXX. S. 42, 44, 46, 47.

Fasciculus formationis reticularis: Tafel XVII bis XIX, XXVI. S. 16.

Fasciculus frontooccipitalis S. 62, 64.

Fasciculus gracilis S. 7.

Fasciculus longitudinalis inferior S. 60, 62, 63.

Fasciculus longitudinalis medialis: Tafel I—VI, XVII bis XX, XXIV—XXV. S. 9, 21, 31, 32.

Fasciculus longitudinalis superior S. 62.

Fasciculus mamillaris princeps: Tafel XVI, XXV. S. 32, 42, 46, 47.

Fasciculus nuclei caudati S. 64.

Fasciculus olfactorius: Tafel II—X, XIII, XXIV bis XXVIII. S. 53, 56, 57, 64.

Fasciculus retroflexus Meynerti: Tafel III—IX, XVII—XXI, XXIV—XXVII. S. 30, 34, 39.

Fasciculus subcallosus S. 64.

Fasciculus substantiae nigrae I: Tafel III—V, XVII bis XVIII, XXIX—XXX. S. 27.

Fasciculus substantiae nigrae II: Tafel III—V, XVII bis XVIII, XXVIII—XXIX. S. 27.

Fasciculus substantiae nigrae III: Tafel XVII bis XVIII, XXX. S. 27.

Fasciculus thalamomamillaris (Vicq d'Azyr): Tafel III bis IX, XVI, XXV—XXVII. S. 39, 41, 46, 47, 55.

Fasciculus tuberculi cinerei: Tafel III—V, XIV, XXV. S. 44, 46, 47.

Fasciculus uncinatus: Tafel I—V, XIII—XVI, XXXIII. S. 62, 63.

Fasciculus zonae incertae: Tafel VI—VII, XVI. S. 46, 47.

Fasciola cinerea corporis callosi: Tafel XIII—XXIII, XXIV—XXVIII. S. 64.

Fibrae arcuatae externae: Tafel XVII—XVIII. S. 8, 23.

Fibrae arcuatae internae: Tafel XVII—XVIII, XXIV—XXVII. S. 8.

Fibrae brachii pontis: Tafel XVII—XIX, XXX.

Fibrae brachii quadrigemini inferioris: Tafel XXIX.

Fibrae brachii quadrigemini superioris: Tafel XXIII, XXIX—XXX.

Fibrae cerebellares nervi vestibularis: Tafel XXVIII, S. 20, 23.

Fibrae cerebelloolivares: Tafel XXVIII. S. 10.

Fibrae corporis trapezoidei: Tafel XVII—XVIII.

Fibrae formationis reticularis: Tafel XXVI.

- Fibrae lemnisci lateralis et medialis: Tafel XXX bis XXXI. S. 28.
- Fibrae olfactoriae: Tafel XXVII—XXX. S. 56.
- Fibrae pontis profundae: Tafel I, XIV—XVII, XXIV bis XXX. S. 14.
- Fibrae pontis superficiales: Tafel I, XIV—XVI, XXIV—XXX. S. 14.
- Fibrae rectae: Tafel XXIV. S. 8.
- Fibrae trigemini: Tafel I, XIX, XXIV—XXVII. S. 16, 18.
- Fibrae vestibulares: Tafel XXVII, XXVIII, S. 20.
- Fimbria hippocampi: Tafel II—IX, XVI, XVIII bis XXIII, XXXIII. S. 55.
- Fissura calcarina: Tafel IV—VIII, XXVI—XXXIII. S. 60.
- Fissura collateralis: Tafel II—V, XIII, XV—XXII.
- Fissura parieto occipitalis: Tafel VI—XII, XXV bis XXXII.
- Fissura Sylvii: Tafel I—VII, XIII—XXIII, XXXII bis XXXIII.
- Flocculus S. 20, 22.
- Folium: Tafel XXIV.
- Forceps anterior S. 65.
- Forceps posterior S. 65.
- Formatio reticularis: Tafel I—VII, XVII—XX, XXV—XXVII. S. 11, 16, 26, 30, 33, 35, 38, 59.
- Fornix Tafel III—XI, XIII—XXIII, XXIV bis XXXII. S. 39, 41, 54, 55, 57, 60.
- Fornix longus S. 54, 64.
- Fossa Sylvii: Tafel III—XII, XIII—XXIII, XXXIII.
- Frontale Grosshirnrinden-Brückenbahn S. 14, 24—26, 61.
- Fussschleife S. 24, 25, 28.
- Ganglion interpedunculare S. 34.
- Genu corporis callosi: Tafel VIII—XI, XXIV bis XXX. S. 57, 64.
- Gitterschicht S. 37, 39.
- Globus pallidus: Tafel III—IX, XIII—XVIII, XXX—XXXII. S. 45, 47—50, 60.
- Gowersches Bündel: Tafel XXIX. S. 9, 23.
- Gratioletsche Sehstrahlung s. Radiatio occipitothalamica S. 39, 40, 60.
- Gyri breves: Tafel III—XII, XIII—XVIII, XX.
- Gyri occipitales laterales: Tafel I—V.
- Gyri superiores: Tafel VI—XII, XXXI—XXXIII.
- Gyrus cinguli: Tafel II—XII, XIII—XXIII, XXV bis XXVIII. S. 54.
- Gyrus fornicatus S. 52, 63.
- Gyrus frontalis inferior: Tafel I—XII, XXXI bis XXXIII.
- Gyrus frontalis medius: Tafel II—XII, XIII—XVI, XXXII—XXXIII.
- Gyrus frontalis superior: Tafel II—XII, XIII—XXIII, XXIV—XXXIII.
- Gyrus fusiformis: Tafel I, III, XIII—XXIII, XXXII bis XXXIII.
- Gyrus hippocampi: Tafel I—VII, XIV—XXIII. S. 52, 54—57, 60, 65.
- Gyrus lingualis: Tafel I—VII, XXVI—XXXIII. S. 55.
- Gyrus longus: Tafel X—XII, XVIII—XXIII.
- Gyrus orbitalis: Tafel I, XXVII—XXXII.
- Gyrus rectus: Tafel I, XXVI—XXIX.
- Gyrus subcallosus: Tafel III—V. S. 52, 53.
- Gyrus temporalis inferior: Tafel I—III, XIII bis XXIII, XXXIII.
- Gyrus temporalis medius: Tafel I—V, XI—XII, XIII—XX.
- Gyrus temporalis superior: Tafel I—XII, XIII bis XXIII, XXXII—XXXIII.
- Habenula S. 36.
- Haubenstrahlung S. 59.
- Haube s. Tegmentum.
- Hemisphaerium cerebelli: Tafel I, XXV—XXX. S. 22.
- Hilus nuclei dentati Tafel I. S. 22, 23.
- Hilus nuclei olivaris inferioris Tafel XV u. XVI. S. 10.
- Hippocampus: Tafel I—IX, XIV—XXIII, XXXII bis XXXIII. S. 39, 52, 54.
- Hypophysis: Tafel XIII.
- Hypothalamus S. 36, 40.
- Infundibulum: Tafel XIII.
- Insula: Tafel II—XII, XIII—XXIII, XXXIII.
- Isthmus Gyri fornicati: Tafel VI—VII, XXXI.
- Kleinhirn Tafel I—V, XVII—XXII, XXIV—XXX. S. 21.
- Kleinhirnseitenstänge Tafel XXVII—XXIX. S. 8, 23.

Lamina medullaris externa: Tafel VII—XI, XVI bis XXIII, XXVIII—XXXI. S. 37, 39, 50.

Lamina medullaris interna: Tafel VIII—XI, XVII bis XXI, XXVII—XXX. S. 37.

Lamina septi pellucidi: Tafel IX—XI, XIII bis XIV, XXIV. S. 42, 54, 57, 58.

Lamina terminalis: Tafel II, III (nicht bezeichnet), XXIV. S. 43.

Lemniscus lateralis (acusticus): Tafel I—VI, XVII bis XXII, XXVII—XXIX. S. 15, 28.

Lemniscus medialis (sensitivus): Tafel I—VII, XVII bis XXI, XXIV—XXXI. S. 8, 14, 27, 28, 38, 59.

Lemniscus pedis: Tafel II, XXIV. S. 15, 25.

Lingula: Tafel XXIV. S. 22.

Lobulus biventer: Tafel XXVII—XXVIII. S. 22.

Lobulus centralis: Tafel XXIV—XXV. S. 22.

Lobulus gracilis: Tafel XXVII—XXVIII. S. 22.

Lobulus parietal inferior: Tafel VI—XII, XXIII.

Lobulus parietal superior: Tafel XXVII—XXXII.

Lobulus quadrangularis: Tafel I—V, XXV—XXX. S. 22.

Lobulus semilunaris inferior: Tafel I, XXV—XXX. S. 22.

Lobulus semilunaris superior: Tafel I, XXVI—XXX. S. 22.

Lobus olfactorius S. 52.

Locus caeruleus: Tafel I—II, XXV—XXVI. S. 18, 23, 31.

Medulla oblongata S. 4.

Mesencephalon S. 24, 42, 51.

Metathalamus S. 36.

Metencephalon S. 13.

Monticulus: Tafel XXIV.

Myelencephalon S. 4.

Nervus abducens: Tafel XVII—XVIII, XXV. S. 17.

Nervus accessorius spinalis S. 10.

Nervus accessorius vagi S. 12.

Nervus acusticus: Tafel XVII. S. 19.

Nervus cochlearis S. 19.

Nervus facialis (prima pars, Genu, pars secunda): Tafel XVII—XIX, XXV—XXIX. S. 17.

Nervus glossopharyngeus: Tafel XIX. S. 11.

Nervus hypoglossus: Tafel XVII. S. 12.

Nervus oculomotorius: Tafel II—IV, XVI—XX, XXV—XXVII. S. 31.

Nervus opticus: Tafel I, XXIV—XXIX. S. 48.

Nervus trigeminus: Tafel XVII—XIX, XXIX, XXX. S. 8, 19.

Nervus trochlearis: Tafel II, XXI—XXII, XXIV bis XXVI. S. 32.

Nervus vestibularis: Tafel XVII—XIX, XXIX bis XXX. S. 19.

Nodus: Tafel I, XXIV—XXV. S. 22.

Nuclei arcuati: Tafel XV—XVI, XXIV. S. 8, 16.

Nuclei basales tuberis cinerei: Tafel II—III, XIV, XXVI—XXIX. S. 43, 50.

Nuclei laterales: Tafel XV. S. 9.

Nuclei nervi cochlearis: Tafel XVII—XIX, XXIX bis XXX. S. 15, 19.

Nuclei pontis: Tafel I, XIV—XVII, XXIV—XXX. S. 14, 24, 26.

Nuclei supraoptici s. Nucleus paraopticus.

Nucleus accessorius nervi hypoglossi (Roller) S. 12.

Nucleus alae cinereae: Tafel XIX, XXV—XXVI. S. 12.

Nucleus ambiguus S. 12.

Nucleus amygdalae: Tafel I—IV, XIII—XVI, XXXII bis XXXIII. S. 44, 49—52, 54—57, 64.

Nucleus ansae peduncularis: Tafel III, XIII—XIV XXIX—XXXI. S. 53, 56, 57.

Nucleus anterior thalami optici: Tafel X—XI, XVI bis XXIII, XXIV—XXVII. S. 36, 37, 39, 41.

Nucleus arcuatus thalami optici: Tafel V—VIII, XVIII—XX, XXVII—XXX. S. 29, 31, 37 bis 40.

Nucleus caudatus: Tafel II—XII, XIII—XXIII, XXVI—XXXIII. S. 36, 39, 47, 49, 50, 53, 54, 64.

Nucleus centralis inferior: Tafel XVII, XXIV bis XXV. S. 10, 16.

Nucleus centralis superior: Tafel XIV u. XV. S. 16.

Nucleus colliculi inferioris corporum quadrigemorum: Tafel III—IV, XXII—XXIII, XXIV—XXVI. S. 15, 28, 29, 34.

Nucleus commissurae posterioris: Tafel VI—VII, XX. S. 32, 36.

Nucleus corporis geniculati lateralis: Tafel II—V, XIX—XXII, XXXII. S. 36, 40, 48, 60, 61.

Nucleus corporis geniculati medialis: Tafel III—VII,

- XIX—XXII, XXX—XXXI. S. 28, 29, 35—37, 40, 60.
- Nucleus corporis mamillaris lateralis: Tafel II—III, XV. S. 41.
- Nucleus corporis mamillaris medialis: Tafel II—III, XV. S. 41.
- Nucleus dentatus: Tafel I, XX—XXII, XXVII bis XXX. S. 22.
- Nucleus dorsalis thalami optici: Tafel X—XI, XXIII, XXV—XXVIII. S. 38.
- Nucleus emboliformis: Tafel I, XII, XV—XVIII. S. 22.
- Nucleus fasciculi longitudinalis superior s. Nucleus commissurae posterioris.
- Nucleus fastigii: S. 22.
- Nucleus funiculi cuneati: Tafel XVIII—XIX. S. 8, 22.
- Nucleus funiculi gracilis: Tafel XVIII—XIX. S. 8, 22.
- Nucleus funiculi teretis: Tafel XXIV. S. 12.
- Nucleus globosus: Tafel I, XXVI—XXVII. S. 22.
- Nucleus habenulae: Tafel IX, XIX, XXI—XXII, XXIV—XXVII. S. 38, 54, 58.
- Nucleus hypothalamicus: Tafel III—VI, XVI bis XVIII, XXVII—XXX. S. 25, 26, 28, 31, 45, 48, 60.
- Nucleus interpeduncularis: Tafel II. S. 34.
- Nucleus lateralis thalami optici: Tafel VIII—XI, XVI—XXII, XXVIII—XXXI. S. 36, 37, 39, 61.
- Nucleus lemnisci lateralis: Tafel I, XIX, XX, XXIX. S. 29, 34.
- Nucleus lentiformis: Tafel III—XI, XIII—XXI, XXIX—XXXIII. S. 27, 47, 49, 51, 53, 54, 63.
- Nucleus medialis thalami optici: Tafel VIII—XI, XV—XXIII, XXIV—XXIX. S. 36, 37, 39, 47, 50, 59, 60.
- Nucleus medius thalami optici: Tafel VIII—IX, XVIII—XXII, XXVII—XXX. S. 31, 34, 36, 37, 39, 40, 63, 64.
- Nucleus mesencephalicus lateralis: Tafel VI, XXI bis XXII. S. 33.
- Nucleus mesencephalicus superior: Tafel XXI. S. 33.
- Nucleus nervi abducentis: Tafel XIX, XXV—XXVI. S. 17.
- Nucleus nervi facialis: Tafel XVIII, XXVII bis XXVIII. S. 17.
- Nucleus nervi hypoglossi: Tafel XVII—XIX, XXIV. S. 11.
- Nucleus nervi oculomotorii: Tafel III—V, XIX bis XX, XXIV. S. 31.
- Nucleus nervi trigemini motorius: Tafel XVIII bis XIX, XXVIII. S. 17.
- Nucleus nervi trigemini sensitivus: Tafel XVIII bis XIX, XXIX. S. 19.
- Nucleus nervi trochlearis: Tafel XXIV. S. 31.
- Nucleus nervi vestibularis lateralis: Tafel XIX, XXVII. S. 20.
- Nucleus nervi vestibularis medialis: Tafel XIX, XXV bis XXVII. S. 20.
- Nucleus nervi vestibularis superior: Tafel XIX, XXVII. S. 19, 20.
- Nucleus olivaris accessorius dorsalis: Tafel XVII, XXVI. S. 10.
- Nucleus olivaris accessorius medialis: Tafel XV. S. 10.
- Nucleus olivaris inferior: Tafel XV—XVI, XXV bis XXVIII. S. 10.
- Nucleus olivaris superior: Tafel XVII, XXVII bis XXVIII. S. 15, 29.
- Nucleus paraopticus: Tafel II—IV, XIII—XVI, XXVI—XXX. S. 43, 54.
- Nucleus reticularis tegmenti: Tafel I, XVIII, XXIV bis XXV. S. 16.
- Nucleus ruber tegmenti: Tafel II—VII, XVII bis XVIII, XXIV—XXVIII. S. 24, 28—30, 38, 45.
- Nucleus septi pellucidi S. 51.
- Nucleus tecti: Tafel XXIV—XXV s. Nucleus fastigii.
- Nucleus tractus solitarii: Tafel XXVII.
- Nucleus tractus spinalis nervi trigemini: Tafel XVII XXVII. S. 19.
- Nucleus tractus spinalis nervi vestibularis: Tafel XIX, XXVII. S. 20.
- O**bere Olive s. Nucleus olivaris superior.
- Olivenzwischenschicht s. Stratum interolivare.
- Operculum: Tafel VII—XII, XIII—XXII.
- P**allium S. 49, 58.
- Pars basilaris nuclei caudati: Tafel II—IV, XXVII bis XXX. S. 51, 53—56, 63.
- Pars basilaris nuclei lentiformis: Tafel IV, XIII, XXXI. S. 51, 53, 54, 56.
- Pars frontalis capsulae internae: Tafel III—X, XIII bis XIV.

- Pars mamillaris hypothalami S. 40.
 Pars optica hypothalami S. 40, 49.
 Pars temporalis capsulae internae: Tafel III—VII.
 Pedunculus cerebri S. 24, 43, 45.
 Pedunculus conarii S. 38.
 Pedunculus corporis mamillaris: Tafel XXIV, XXV. S. 43.
 Pedunculus nuclei lentiformis: Tafel II—IV, XVI, XXXII—XXXIII. S. 44.
 Pedunculus thalami inferior: Tafel II—IX, XIII bis XV, XXVII—XXIX. S. 39, 44, 51, 53, 54, 56, 57, 60.
 Pes pedunculi cerebri: Tafel II—V, XV—XVIII, XXV—XXXI. S. 24—26.
 Pons: Tafel I, XIV—XVII, XXIV—XXX. S. 14.
 Praecuneus: Tafel X, XII, XXV—XXVI, XXIX bis XXX.
 Projektionsfasern S. 58—62.
 Prosencephalon S. 36.
 Psalterium S. 55.
 Pulvinar: Tafel III—X, XXII—XXIII, XXV bis XXXII. S. 37, 39, 55, 57, 59, 60.
 Putamen nuclei lentiformis: Tafel II—XI, XIII bis XXI, XXXI—XXXIII. S. 49, 60, 64.
 Pyramidenbahn s. Fasciculi pyramidales.
 Pyramidenkreuzung Tafel XV, XXIV, XXV. S. 9.
 Pyramis (cerebelli): Tafel XXIV—XXVII. S. 22.

 Radiatio basalis: Tafel I—V, XV—XXII, XXXIII. S. 40, 45, 52, 55, 57, 60.
 Radiatio capsulae internae: Tafel XV—XXII (nicht bezeichnet), XXIX—XXXII.
 Radiatio commissurae posterioris: Tafel V—VII, XXI bis XXII, XXV. S. 36, 40.
 Radiatio corporis callosi: Tafel VI—XII, XIII bis XXIII, XXXI—XXXIII. S. 64.
 Radiatio corporis striati: Tafel XIII—XXIII, XXIX bis XXXII. S. 50, 51.
 Radiatio formationis reticularis: Tafel IV—VII, X bis XI, XXVI, s. formatio reticularis.
 Radiatio lemnisci medialis: Tafel VII, XX, XXVIII.
 Radiatio lemnisci medialis et lateralis: Tafel V—VI, XXI.
 Radiatio occipitohalamica (Gratioleti): Tafel II—XII, XVII—XXIII. S. 40, 60, 63.
 Radiatio pedis pedunculi: Tafel XXX—XXXI.
 Radiatio striothalamica S. 57.
 Radiatio tegmenti: Tafel XXIX.
 Radiatio tegmenti anterior: Tafel VI—VII, XXVIII. S. 31, 32.
 Radiatio tegmenti lateralis: Tafel XVIII—XIX.
 Radiatio thalami anterolateralis: Tafel VI—VII, XVI bis XVII, XXVIII—XXX. S. 31, 39, 42, 46, 47.
 Radix mesencephalica nervi trigemini: Tafel I—II, XVIII—XX, XXV—XXVII. S. 18, 31.
 Radix motorius nervi trigemini: Tafel XVII—XIX, XXVIII—XXIX.
 Radix nervi oculomotorii: Tafel II—IV, XVII bis XX, XXVI—XXVII. S. 32.
 Raphe: Tafel I, XVII—XX. S. 11.
 Recessus pinealis S. 38.
 Regio hypothalamica S. 32, 40, 44.
 Rhinencephalon S. 39, 49, 52, 60.
 Rostrum corporis callosi: Tafel III—X, XXIV bis XXXI. S. 53, 54, 64.

 Schalenförmiger Kern S. 37.
 Schleife, laterale s. Lemniscus lateralis.
 Schleife, mediale s. Lemniscus medialis.
 Schleifenkreuzung s. Decussatio lemniscorum.
 Sehstrahlung S. 60.
 Sinnessphären S. 59, 63, 65.
 Splenium corporis callosi: Tafel VI—XI, XXIV bis XXXIII. S. 56, 64.
 Stratum griseum centrale: Tafel III—VII, XIX, XXI—XXII, XXIV—XXV. S. 31, 39.
 Stratum interolivare: Tafel XXIV. S. 10.
 Stratum medullare corporis geniculati lateralis: Tafel III—V, XIX—XXI, XXXIII. S. 40.
 Stratum medullare corporis geniculati medialis: Tafel VI—VII, XIX, XXI—XXII. S. 40.
 Stratum medullare hypothalamicum: Tafel III—VI XV—XVIII, XXV—XXX. S. 31, 32, 44, 46, 47, 50.
 Stratum medullare nuclei arcuati: Tafel VI—VIII, XX—XXI, XXVIII—XXX. S. 37.
 Stratum medullare nuclei medii: Tafel VIII—IX, XIX—XXII, XXIX—XXXI. S. 37.
 Stratum medullare pulvinaris: Tafel VII—VIII, XXII—XXIII, XXXIII. S. 37.
 Stratum zonale nuclei caudati: Tafel XII, XIII bis XXII, XXXII.

- Stratum zonale thalami optici: Tafel XII, XVIII bis XXIII, XXIV—XXXI. S. 38, 51.
- Striae medullares acusticae: Tafel XXV—XXIX. S. 21.
- Stria longitudinalis lateralis corporis callosi: Tafel IX, XII, XIV, XXVI—XXVIII. S. 54, 57, 64.
- Stria longitudinalis medialis corporis callosi: Tafel V, VIII—XII, XIII—XVI, XXIV—XXXIII. S. 54, 57, 64.
- Stria medullaris thalami optici: Tafel V—X, XIV bis XXII, XXIV—XXVIII. S. 40, 54, 58, 60.
- Stria olfactoria lateralis: Tafel II, XXXI. S. 52, 53, 55.
- Stria olfactoria medialis S. 53.
- Stria terminalis: Tafel II—XII, XIV—XXIII, XXV bis XXXIII. S. 44, 51.
- Substantia gelatinosa: Tafel XVII. S. 11.
- Substantia grisea centralis: Tafel XIX.
- Substantia grisea subependymaris S. 64.
- Substantia innominata: Tafel II—V, XV—XVII, XXXII. S. 43, 44, 51, 63.
- Substantia nigra: Tafel II—V, XVII—XVIII, XXV bis XXX. S. 24, 28, 33, 35, 43, 45, 50.
- Substantia perforata lateralis: Tafel II—III, XIII, XXXI—XXXIII. S. 52—54, 56, 57, 63, 64.
- Substantia reticularis s. Formatio reticularis.
- Sulcus centralis: Tafel XI—XII, XV—XXIII, XXV bis XXVIII.
- Sulcus cinguli: Tafel II—XII, XIII—XXIII, XXV bis XXX.
- Sulcus frontalis inferior: Tafel II—III, VIII—XII, XIII—XVI.
- Sulcus frontalis superior: Tafel II—XII, XIII bis XXII, XXXI—XXXIII.
- Sulcus olfactorius: Tafel I, XXX.
- Sulcus parolfactorius anterior: Tafel II.
- Sulcus praecentralis: Tafel XI—XII, XXVIII.
- Sulcus temporalis inferior: Tafel I—II, XIII bis XXIII.
- Sulcus temporalis medius: Tafel III—V, XV—XXII, XXXIII.
- Sulcus temporalis superior: Tafel I, III—X, XV bis XXII.
- Tapetum: Tafel II—XII, XVI—XXIII, XXXIII. S. 65.
- Tegmentum S. 24, 29, 46, 47.
- Telencephalon S. 49.
- Temporale Grosshirnrinden-Brückenbahn S. 14, 24, 26, 61.
- Thalamus opticus: Tafel V—XII, XIII—XXIII, XXIV—XXXII. S. 28, 35, 36, 40, 42, 46, 49, 51.
- Tonsilla: Tafel XXIV—XXVIII. S. 22.
- Tractus olfactorius: Tafel I. S. 52, 53, 55.
- Tractus opticus: Tafel II—V, XIII—XVIII, XXVIII bis XXXII. S. 24, 40, 47, 48.
- Tractus solitarius: Tafel XVIII—XIX, XXV bis XXVII. S. 13.
- Tractus spinalis nervi trigemini: Tafel XVII—XIX, XXVII—XXIX. S. 11, 19.
- Tractus spinalis nervi vestibularis: Tafel XIX bis XXVII. S. 19.
- Trigonum olfactorium: Tafel II, XXX—XXXI. S. 52, 53, 55.
- Tuber cinereum: Tafel II—IV, XIII—XIV, XXIV bis XXIX. S. 43—46.
- Tuber vermis: Tafel XXIV. S. 22.
- Tuberculum acusticum: Tafel XVII—XVIII, XXIX. S. 19, 29.
- Uncus: Tafel I—III, XIII—XVI, XXXI—XXXII. S. 52, 53.
- Uvula: Tafel XXIV—XXV. S. 22.
- Velum medullare anterius: Tafel XXII, XXIV. S. 23.
- Ventriculus lateralis: Tafel IX—XII, XIII bis XXIII, XXV—XXXIII.
- Ventriculus tertius: Tafel III—XI, XIII—XXIII, XXIV.
- Ventriculus quartus: Tafel I, XXI—XXII, XXIV bis XXVII.
- Ventrolaterale Kerngruppe S. 28, 38, 39, 59.
- Vermis cerebelli: Tafel I, XXIV—XXVII. S. 21.
- Vorderstrangrest S. 9.
- Zona incerta: Tafel VI—VII, XVI—XVII, XXVIII bis XXIX. S. 41, 47.

Literaturverzeichnis.

- Arnold, Handbuch der Anatomie des Menschen, II. Bd., Freiburg 1851.
- v. Bechterew, Über die innere Abteilung des Strickkörpers und den achten Hirnnerven. Neurol. Centralbl. Nr. 7, 1885.
- v. Bechterew, Über eine bisher unbekannte Verbindung der grossen Oliven mit dem Grosshirn. Neurol. Centralbl. Nr. 9, 1885.
- v. Bechterew, Über die Längsfaserzüge der Formatio reticularis medullae oblongatae et pontis. Neurol. Centralbl. Nr. 15, 1885.
- v. Bechterew, Über die Verbindungen der oberen Oliven und deren wahrscheinliche physiologische Bedeutung. Ref. im Neurol. Centralbl. Nr. 21, 1885.
- v. Bechterew, Zur Frage über den Ursprung des Hörnerven und über die physiologische Bedeutung d. N. vestibularis. Neurol. Centralbl. 1887, Nr. 9.
- v. Bechterew, Zur Frage über die Striae medullares des verlängerten Markes. Neurol. Centralbl. 1892, Nr. 10.
- v. Bechterew, Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark, Leipzig 1894.
- Broca, Recherches sur les centres olfactifs. Revue d'Anthropologie 1879.
- Burdach, Vom Baue und Leben des Gehirns, Leipzig 1819—1826.
- Cramer, Beiträge zur feineren Anatomie der Medulla oblongata und der Brücke, Jena 1894.
- Darkschewitsch, Über die hintere Kommissur des Gehirnes. Neurol. Centralbl. Nr. 5, 1885.
- Darkschewitsch, Einige Bemerkungen über den Faserverlauf in der hinteren Kommissur des Gehirnes. Neurol. Centralbl. Nr. 5, 1886.
- Darkschewitsch, Über den oberen Kern des Nervus oculomotorius. Archiv für Anatomie und Physiologie, 1889.
- Deiters, Untersuchungen über Gehirn und Rückenmark, Braunschweig 1865.
- Dejerine, Anatomie des Centres nerveux, Paris 1895.
- Edinger, Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane des Menschen und der Tiere, Leipzig 1896.
- Flechsig, Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark des Menschen. Leipzig 1876.
- Flechsig, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Leitungsbahnen im Grosshirn des Menschen. Archiv f. Anatomie und Physiol. Jahrg. 1881.
- Flechsig, Plan des menschlichen Gehirnes, Leipzig 1883.
- Flechsig, Weitere Mitteilungen über die Beziehungen der unteren Vierhügel zum Hörnerven. Neurolog. Centralbl. 1890, Nr. 4.
- Flechsig, Über ein neues Einteilungsprincip der Grosshirn-Oberfläche. Neurol. Centralbl. 1894, Nr. 19.

- Flechsig, Weitere Mitteilungen über die Sinnes- und Associationscentren des menschlichen Gehirns. Neurol. Centralbl. Nr. 23 und 24. 1895.
- Flechsig, Weitere Mitteilungen über den Stabkranz des menschlichen Grosshirns. Neurolog. Centralbl. 1896, Nr. 1.
- Flechsig, Gehirn und Seele, Leipzig 1896.
- Flechsig, Die Lokalisation der geistigen Vorgänge, Leipzig 1896.
- Flechsig, Zur Anatomie des vorderen Sehhügelstiels, des Cingulum und der Acusticusbahn, Neurol. Centralbl. Nr. 7, 1897.
- Forel, Untersuchungen über die Haubenregion. Arch. f. Psychiatrie, Bd. VII, 1877.
- Gowers, Bemerkungen über die antero-laterale aufsteigende Degeneration im Rückenmark. Neurol. Centralbl. Nr. 5, 1886.
- Gudden, Mitteilung über das Ganglion interpedunculare. Gesammelte und hinterlassene Abhandlungen S. 171.
- Gudden, Über die Kreuzung der Fasern im Chiasma nervorum optidorum. Archiv f. Ophthalm. Bd. XXV.
- Held, Der Ursprung des tiefen Markes der Vierhügelregion. Neurol. Centralbl. Nr. 16, 1890.
- Held, Die centrale Gehörleitung. Archiv f. Anatomie u. Physiologie 1892.
- Held, Die Endigungsweise der sensiblen Nerven im Gehirn. Archiv f. Anatomie u. Physiologie, 1892.
- Held, Über eine direkte akustische Rindenbahn. Archiv f. Anatomie u. Physiologie 1892.
- Henle, Handbuch der Nervenlehre des Menschen Braunschweig 1871.
- His, Die anatomische Nomenklatur, Leipzig 1895.
- Hösel, Die Centralwindungen — ein Centralorgan der Hinterstränge und des Trigemini. Archiv f. Psych. Bd. XXIV, Heft 2.
- Kaufmann, Über Mangel des Balkens im menschlichen Gehirn. Archiv für Psych. und Nervenkrankheiten Bd. XVIII.
- Kölliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen Bd. II, Leipzig 1896.
- v. Lenhosseck, Beobachtungen am Gehirn des Menschen II. Anatom. Anzeiger 1886/87.
- Leuret et Gratiolet, Anatomie comparée du système nerveux, Paris 1839—1857.
- Luys, Recherches sur le système nerveux cérébro-spinal, Paris 1865.
- Meynert, Vom Gehirn der Säugetiere. Strickers Handbuch der Lehre von den Geweben Bd. II, Leipzig 1872.
- Mingazzini, Patholog-anatomische Untersuchungen über den Verlauf einiger Nervenbahnen des Centralnervensystems des Menschen. Beitr. z. patholog. Anatomie und z. allgem. Pathologie Bd. XX, 1896.
- v. Monakow, Über den Ursprung und den centralen Verlauf des Akustikus. Korresp.-Bl. f. schweiz. Ärzte 1887.
- v. Monakow, Experimentelle und pathologische Untersuchungen über die Haubenregion, den Sehhügel etc. Archiv f. Psych. und Nervenkrankh. Bd. XXVII, 1895.
- Muradow, Einige Bemerkungen über die experim. Degeneration im Balken und in der Grosshirnrinde. Neurol. Centralbl. Nr. 7, 1892, Nr. 9, 21, 1893.
- Nebelthau, Zur feineren Anatomie des menschlichen Gehirns. Sitzb. d. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften, Marburg 1896.
- Obersteiner, Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Centralorgane, Leipzig und Wien 1896.
- Onufrowicz, Das balkenlose mikrocephale Gehirn Hoffmann. Arch. f. Psych. XVIII, 2.
- Popoff und Flechsig (Zusatz), Zur Frage vom Ursprungsgebiete der Fasern der vorderen Commissur in d. Hirnrinde des Menschen. Neurol. Centralbl. Nr. 22, 1886.
- Reichert, Der Bau des menschlichen Gehirns, Leipzig 1859.
- Schlesinger, Beiträge zur Kenntnis der Schleifendegeneration. Arbeiten aus dem Institute f. Anatomie und Physiologie, Leipzig und Wien 1896.
- Schütz, Anatomische Untersuchungen über den Faserverlauf im centralen Höhlengrau etc. Archiv f. Psych. und Nervenkr. Bd. 22.
- Schwalbe, Lehrbuch der Neurologie, 1881.
- Sömmering, Lehre vom Hirne und von den Nerven. Frankfurt a. M. 1800.

Stilling, Über die Textur und Function der medulla oblongata, Erlangen 1843.

Stilling, Über den Bau und die Verrichtungen des Gehirns, Jena 1846.

Tartuferi, Sull' anatomia minuta delle eminenze bigemine dell' uomo cit. nach Neurolog. Centralbl. Nr. 11, 1885.

v. Tschisch, Untersuchungen zur Anatomie der Grosshirnganglien des Menschen, mitgeteilt von Flechsig. Berichte über die Verhandlungen der königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften 1886.

Türck, Über sekundäre Erkrankung einzelner Rückenmarkstränge und ihrer Fortsetzungen zum Gehirn. Sitzb. d. Wiener Akademie, Bd. XI, Wien 1854.

Turner, The convolutions of the brain. Verhandl. des internation. med. Kongresses, Bd. II, Berlin 1890.

Vicq d'Azyr, Recherches anatomiques sur le cerveau, Paris 1805.

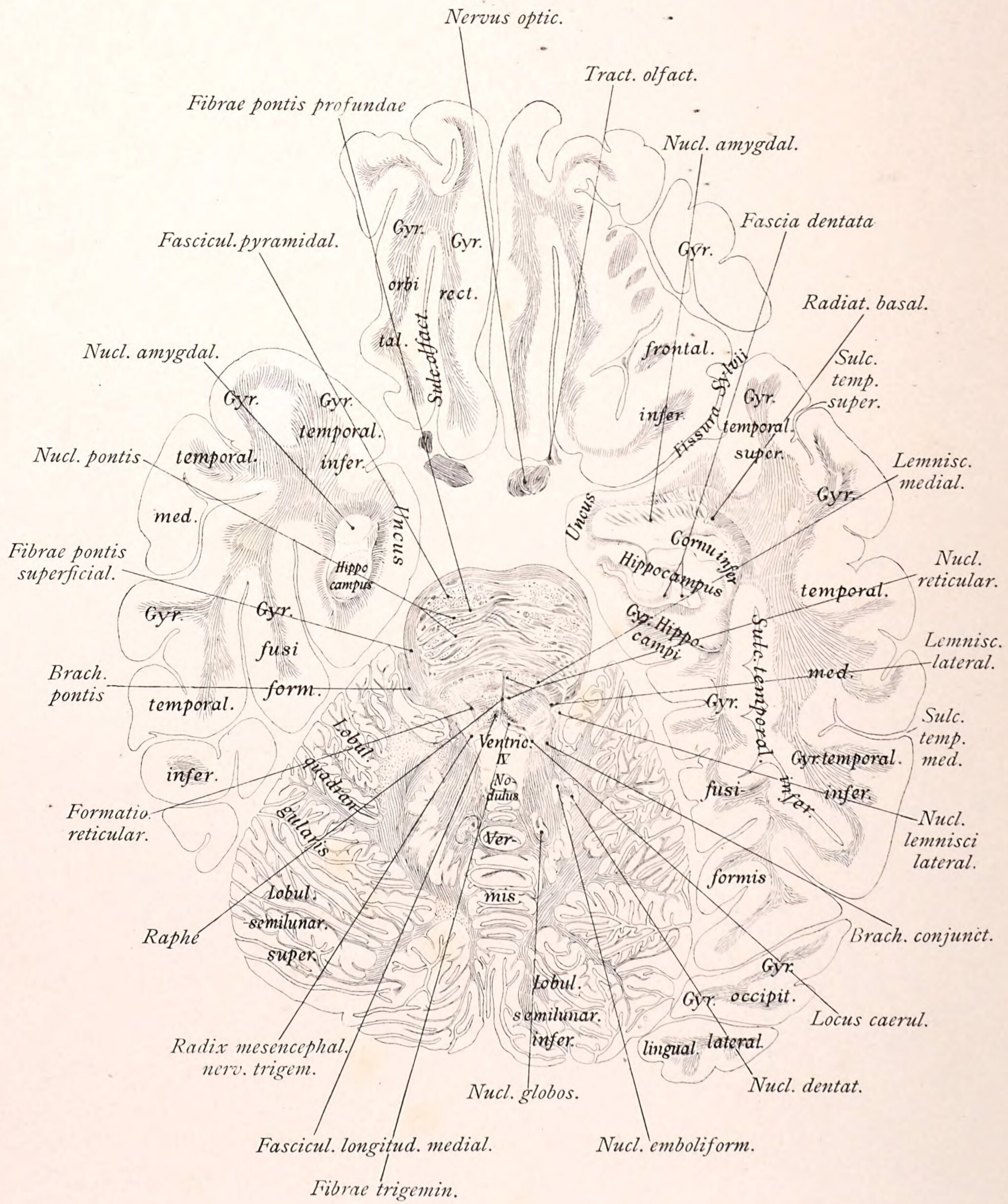
Wernicke, Lehrbuch der Gehirnkrankheiten. Kassel und Berlin 1881, Bd. I.

Wernicke-Hahn-Sachs, Atlas des Gehirns, Breslau 1897.

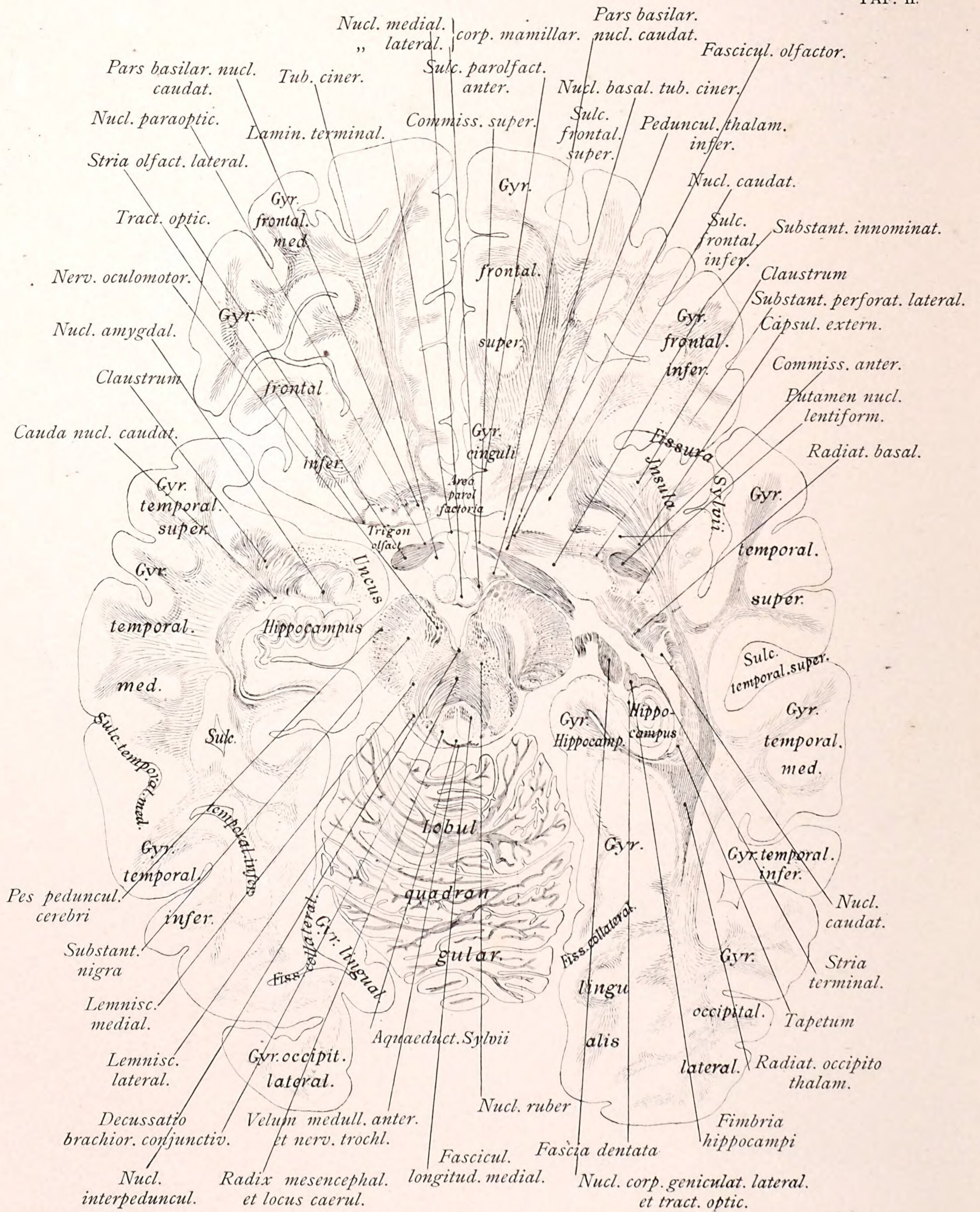
Zuckerkandl, Das Riechbündel des Ammonshornes Anatom. Anzeiger 1888.

Zuckerkandl, Normale und pathologische Anatomie der Nasenhöhle, Wien und Leipzig 1893.

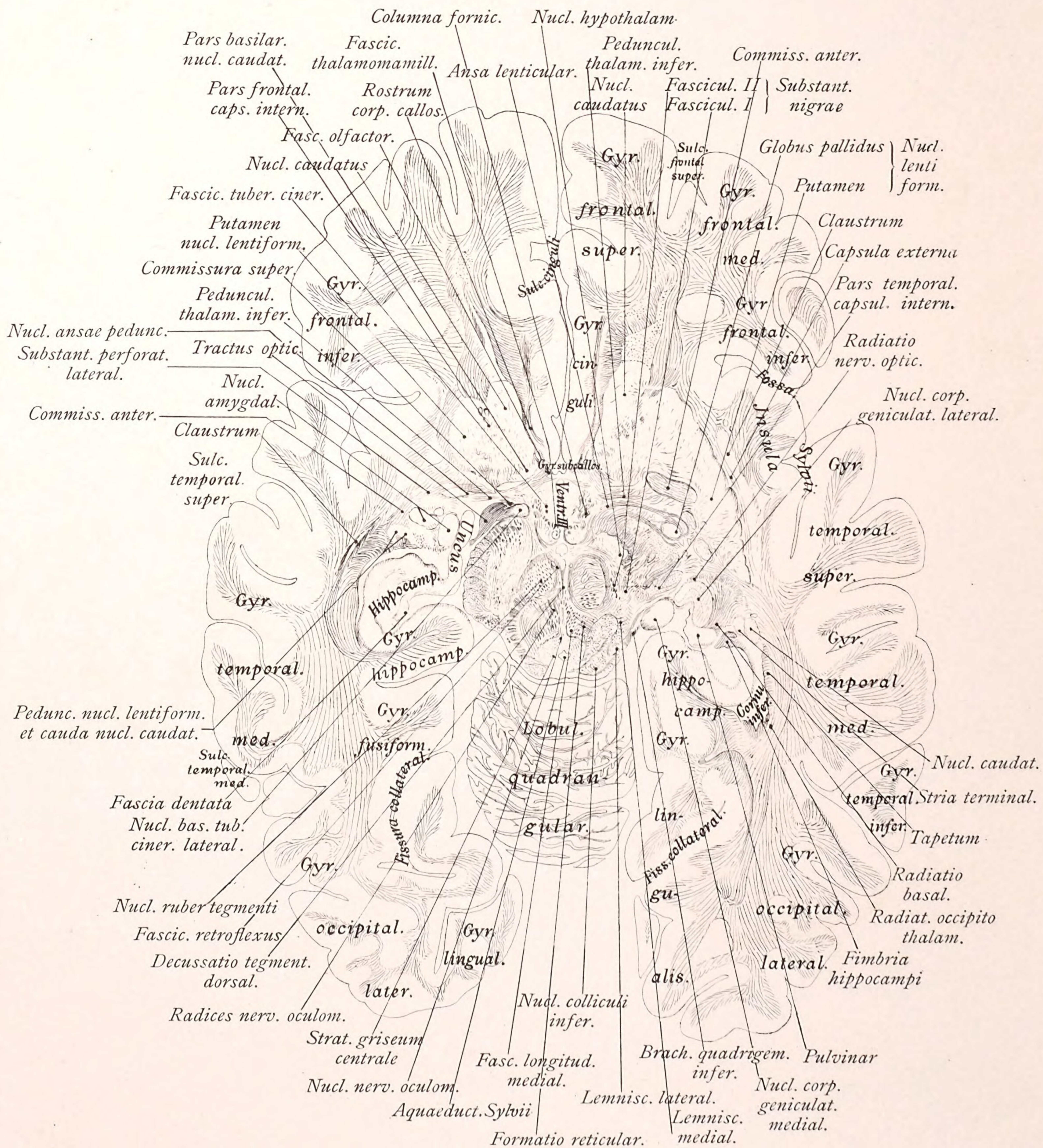




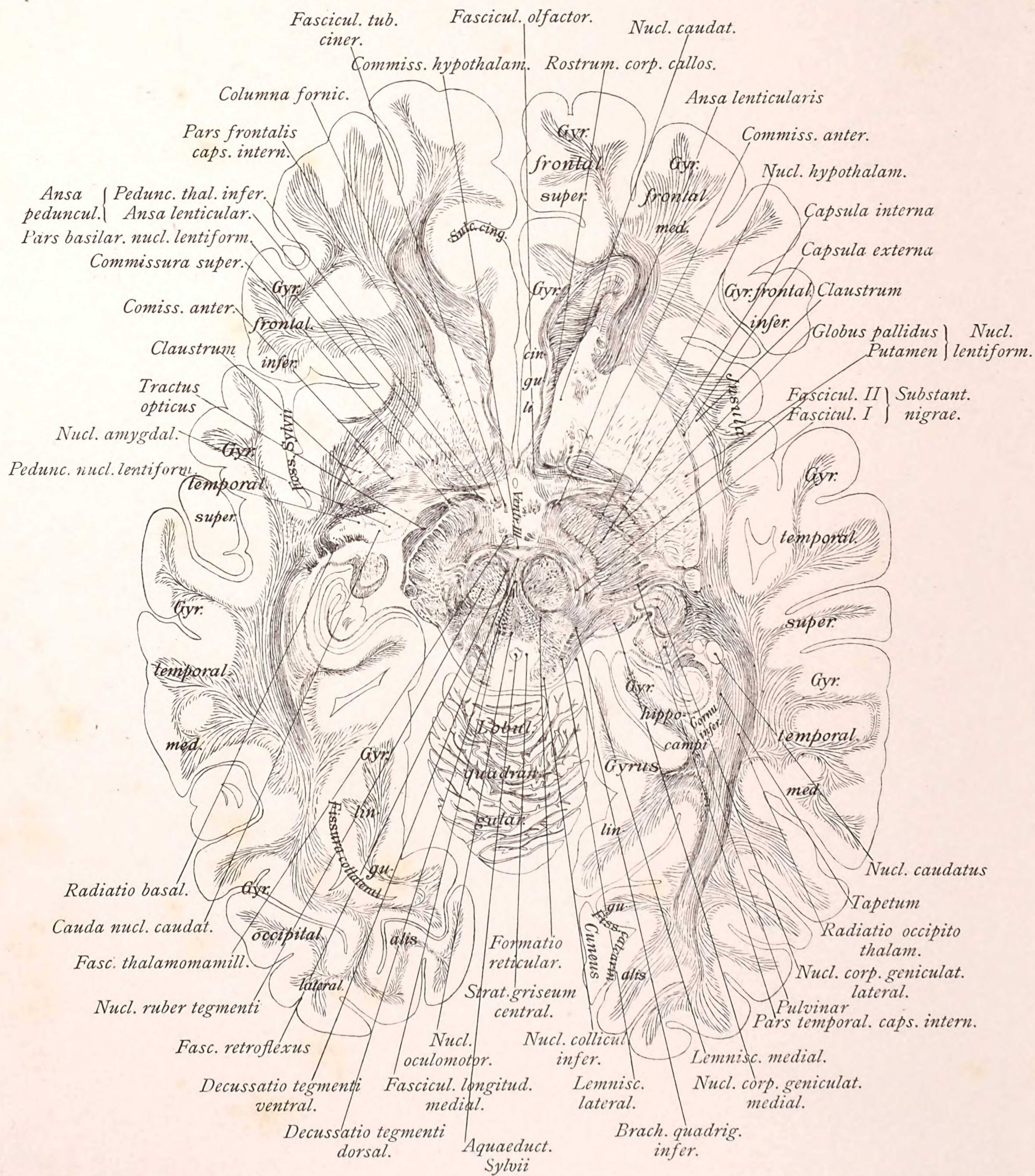


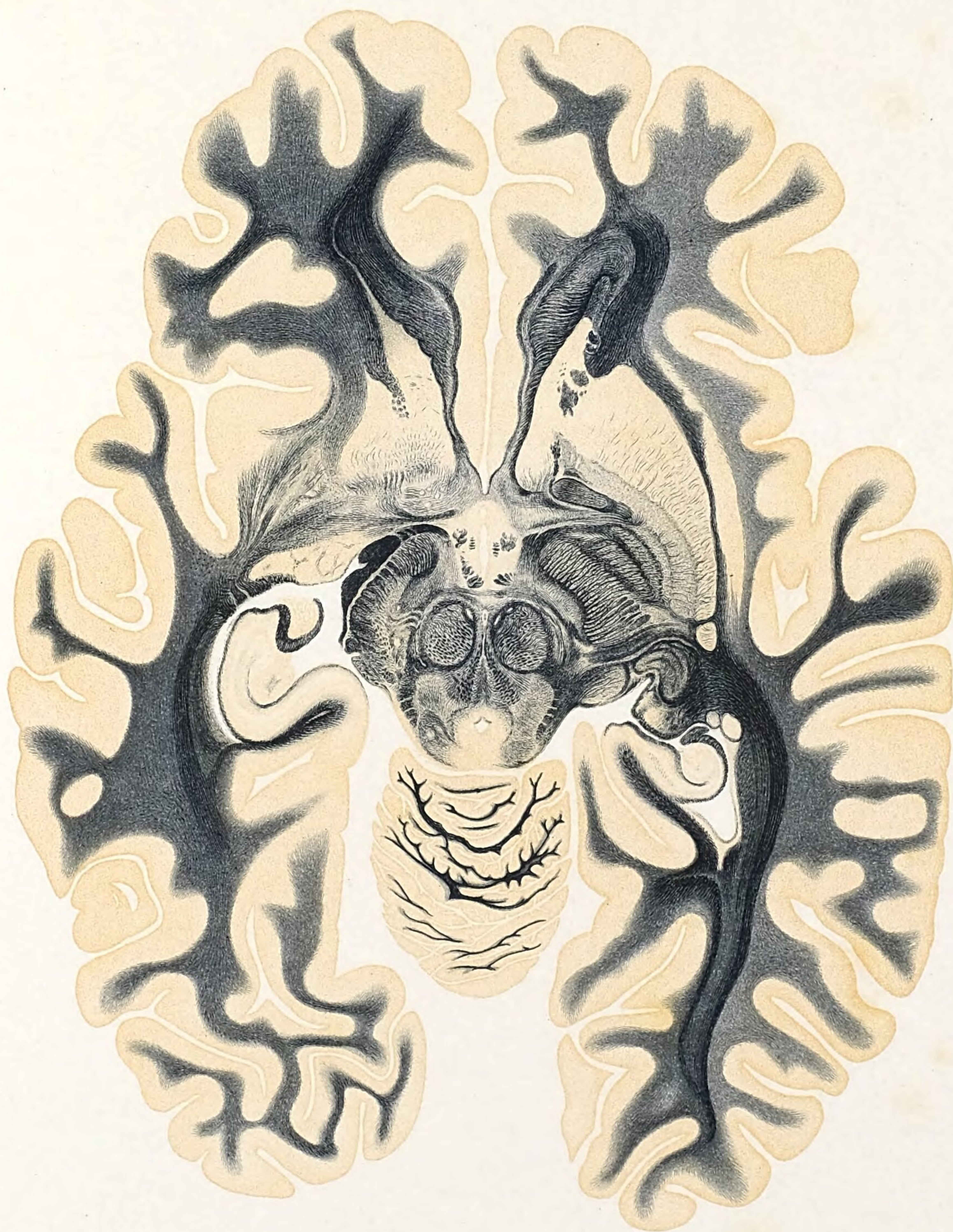


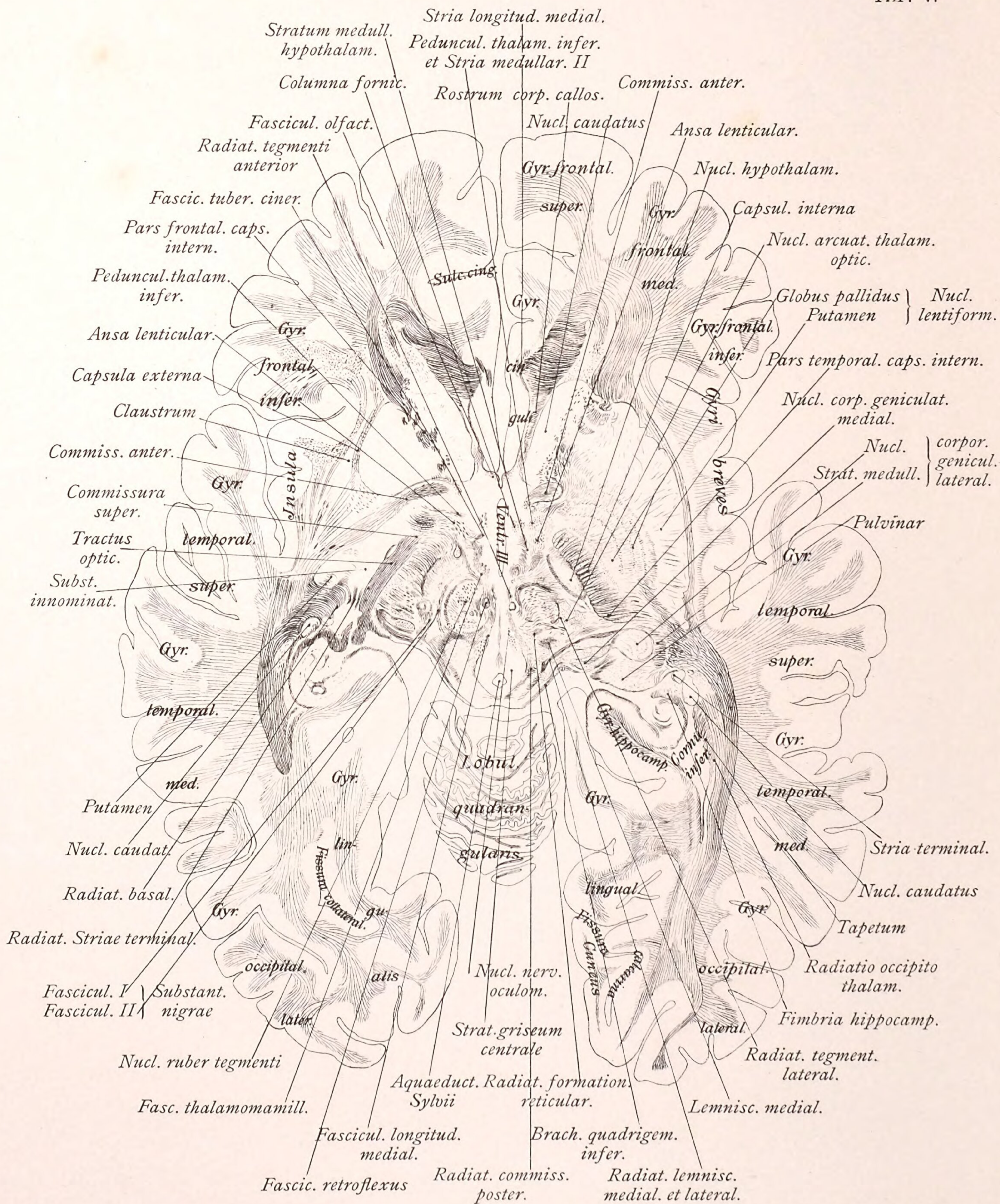




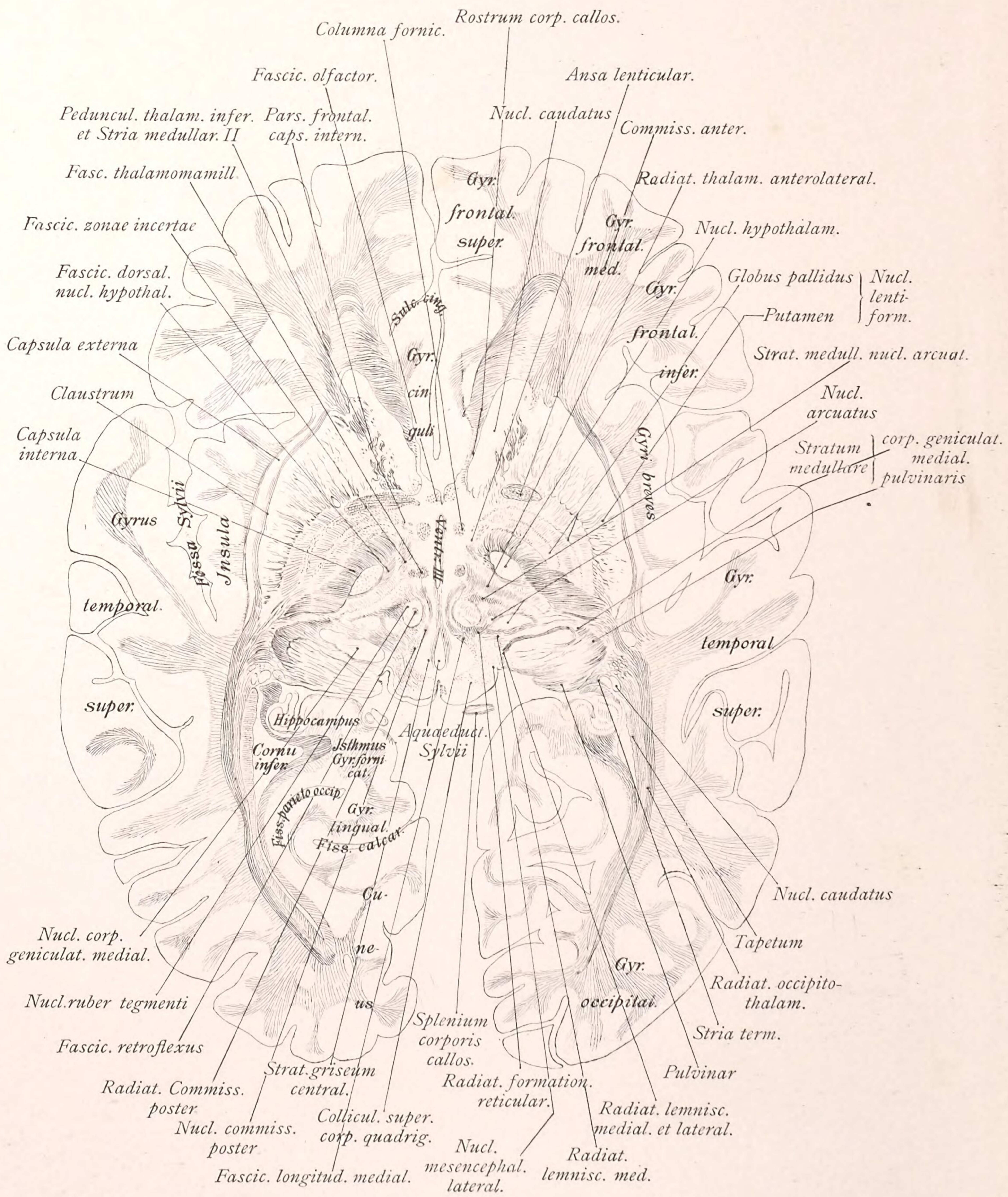




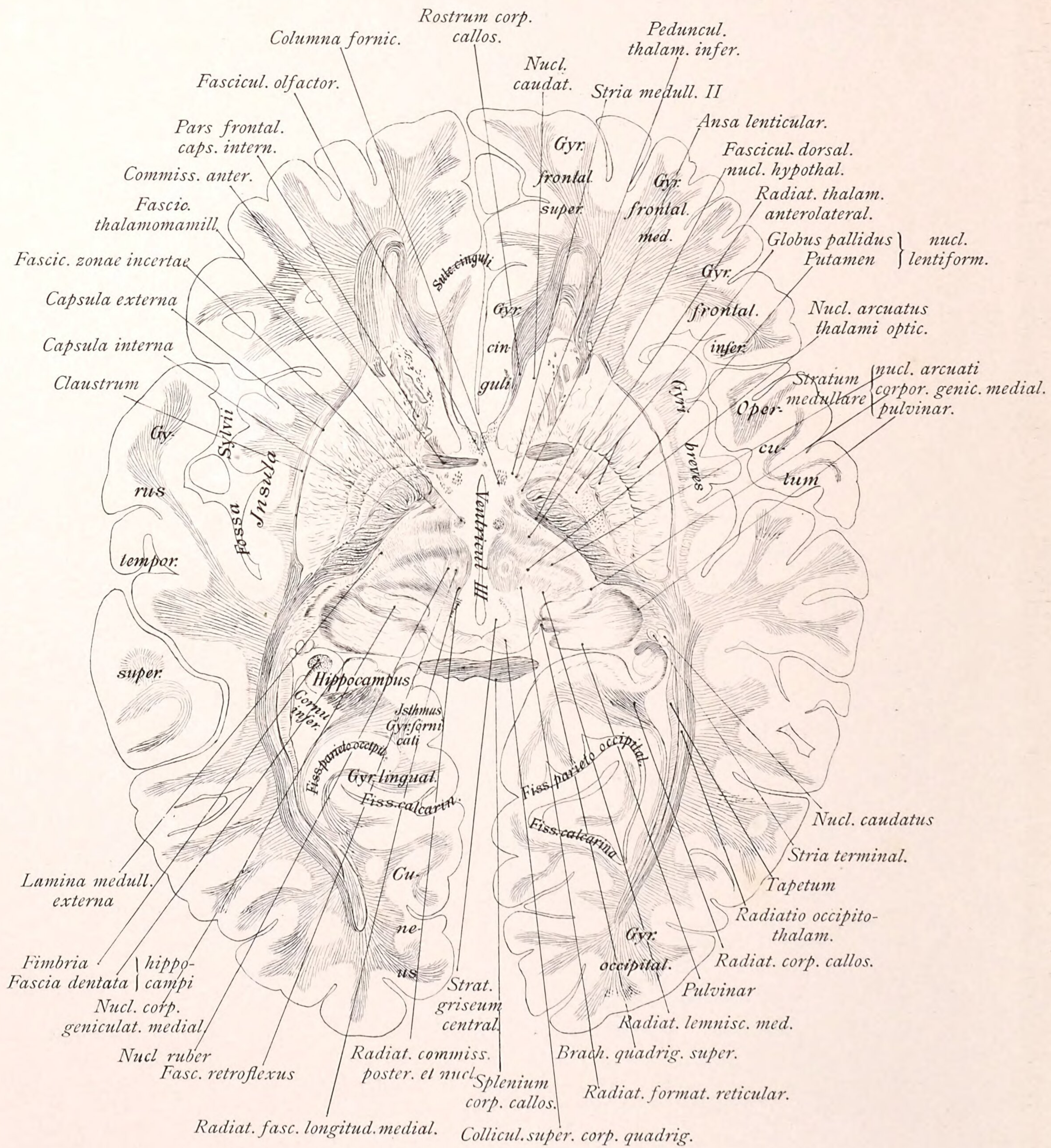


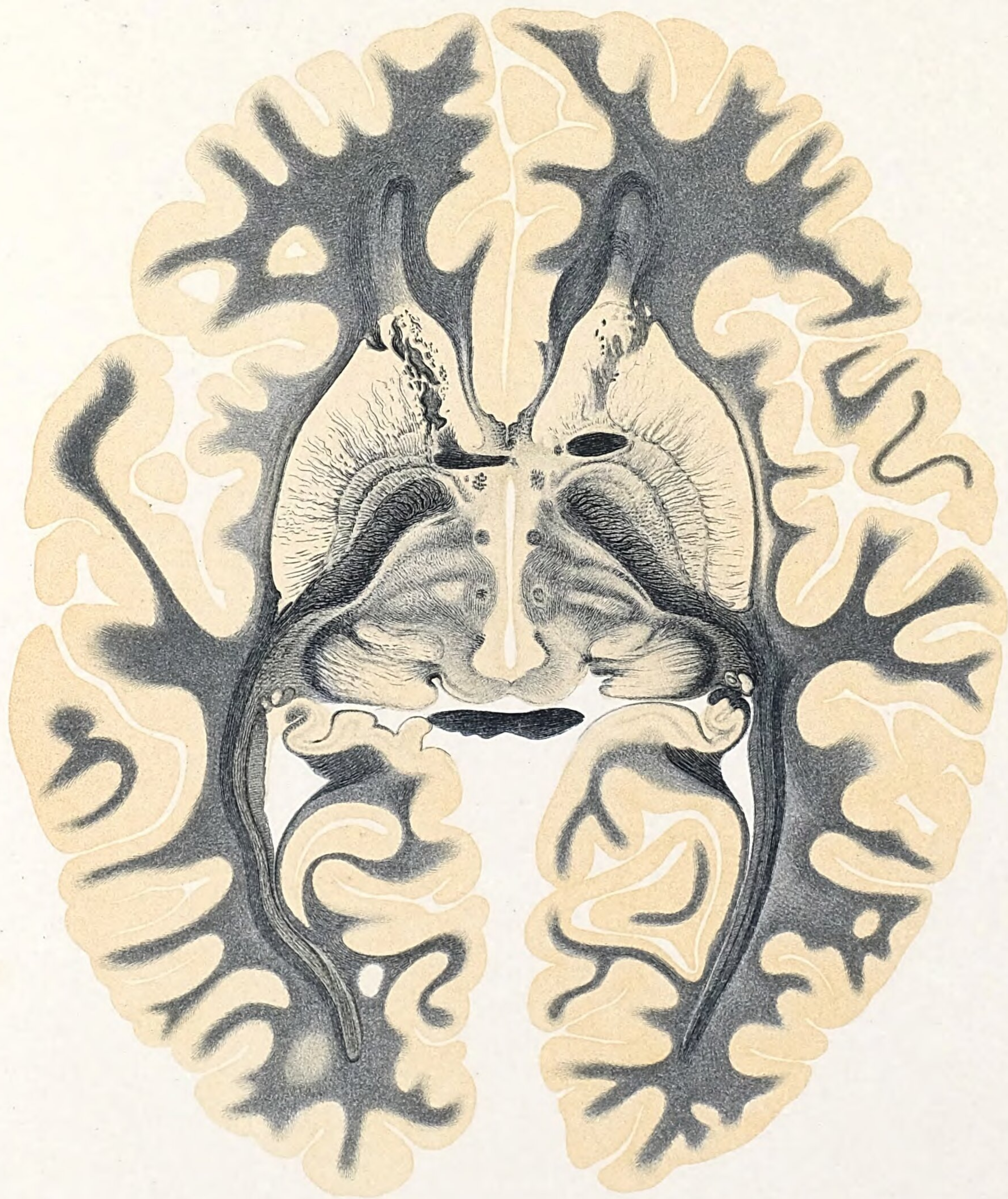


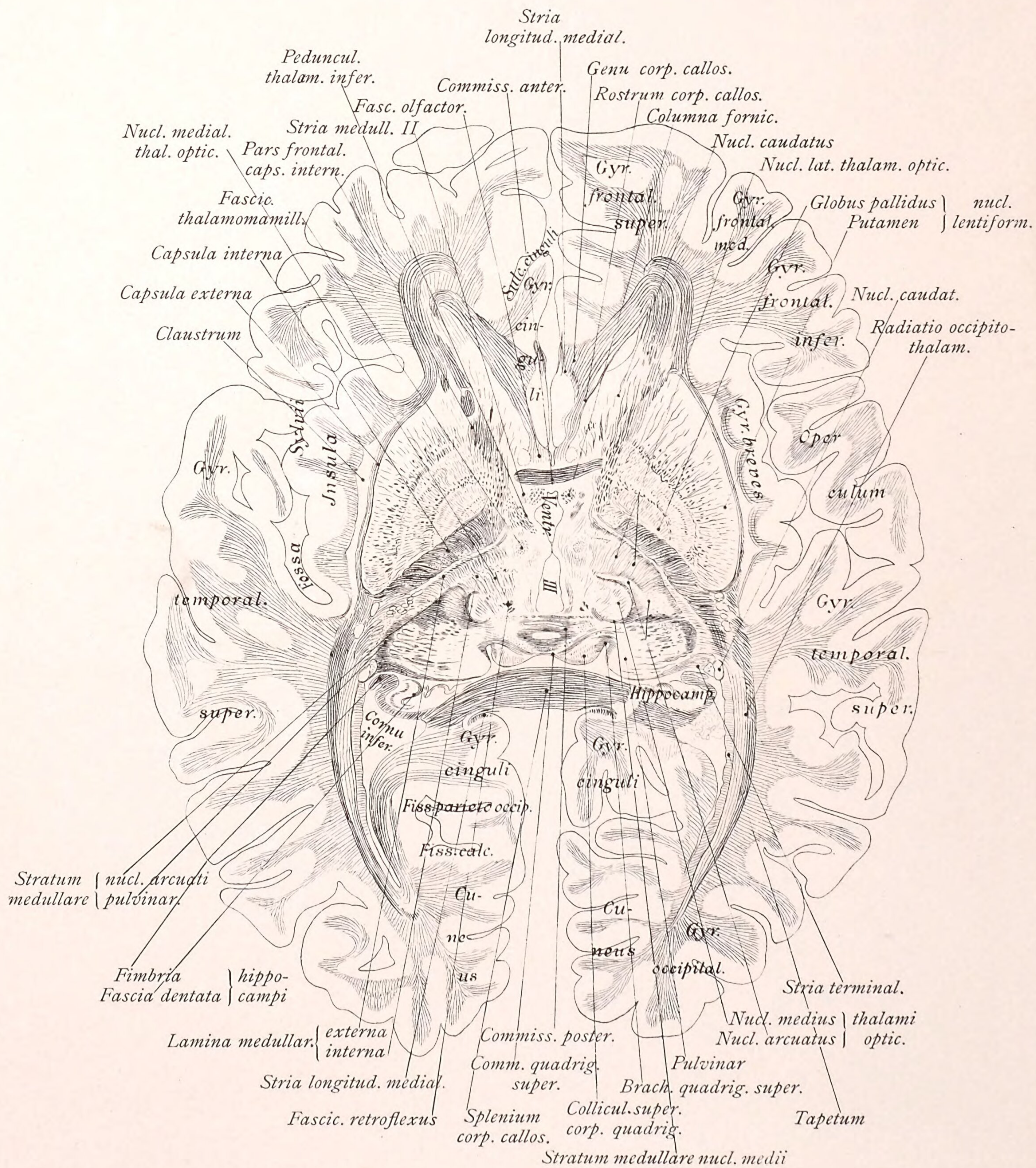


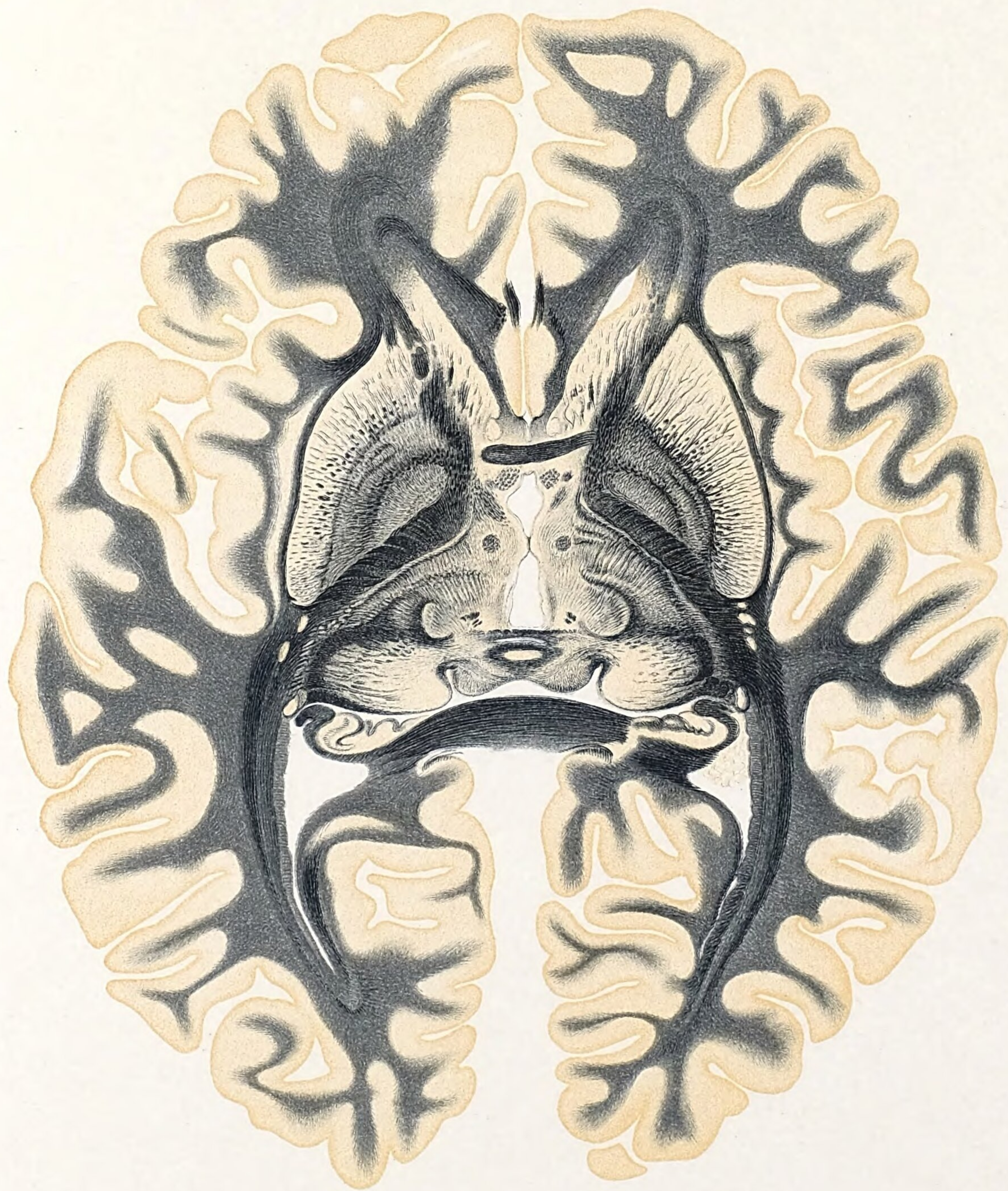


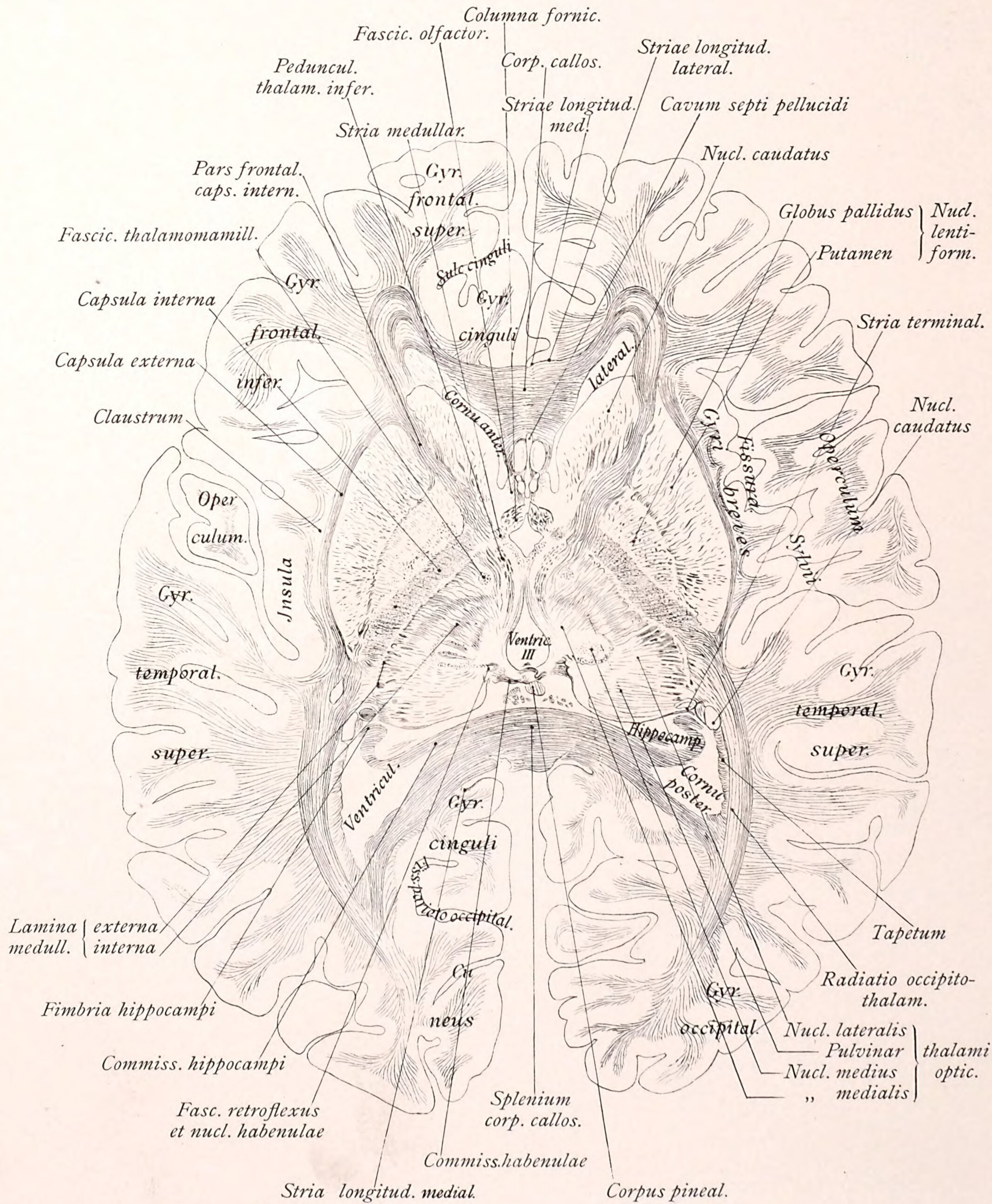


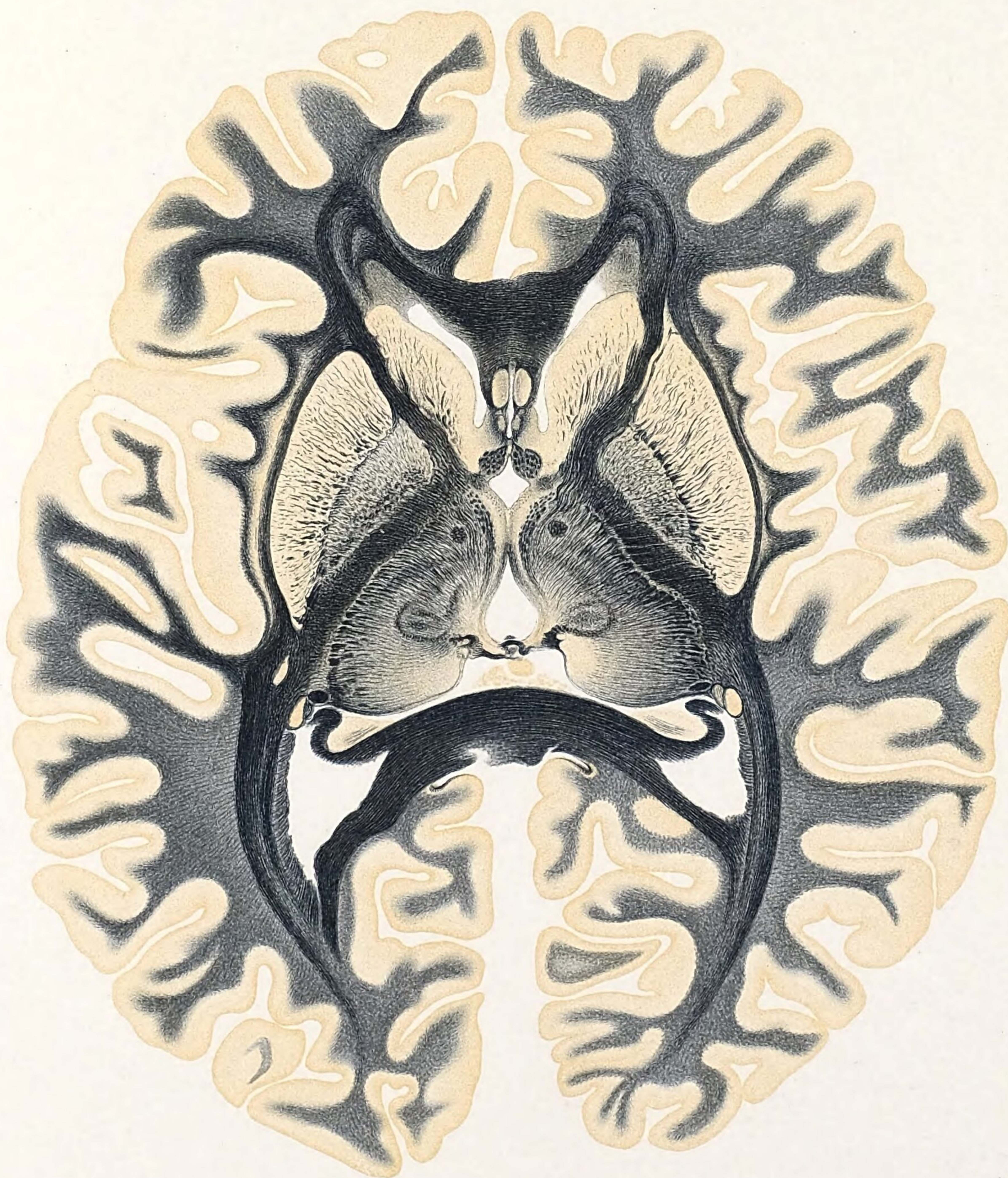


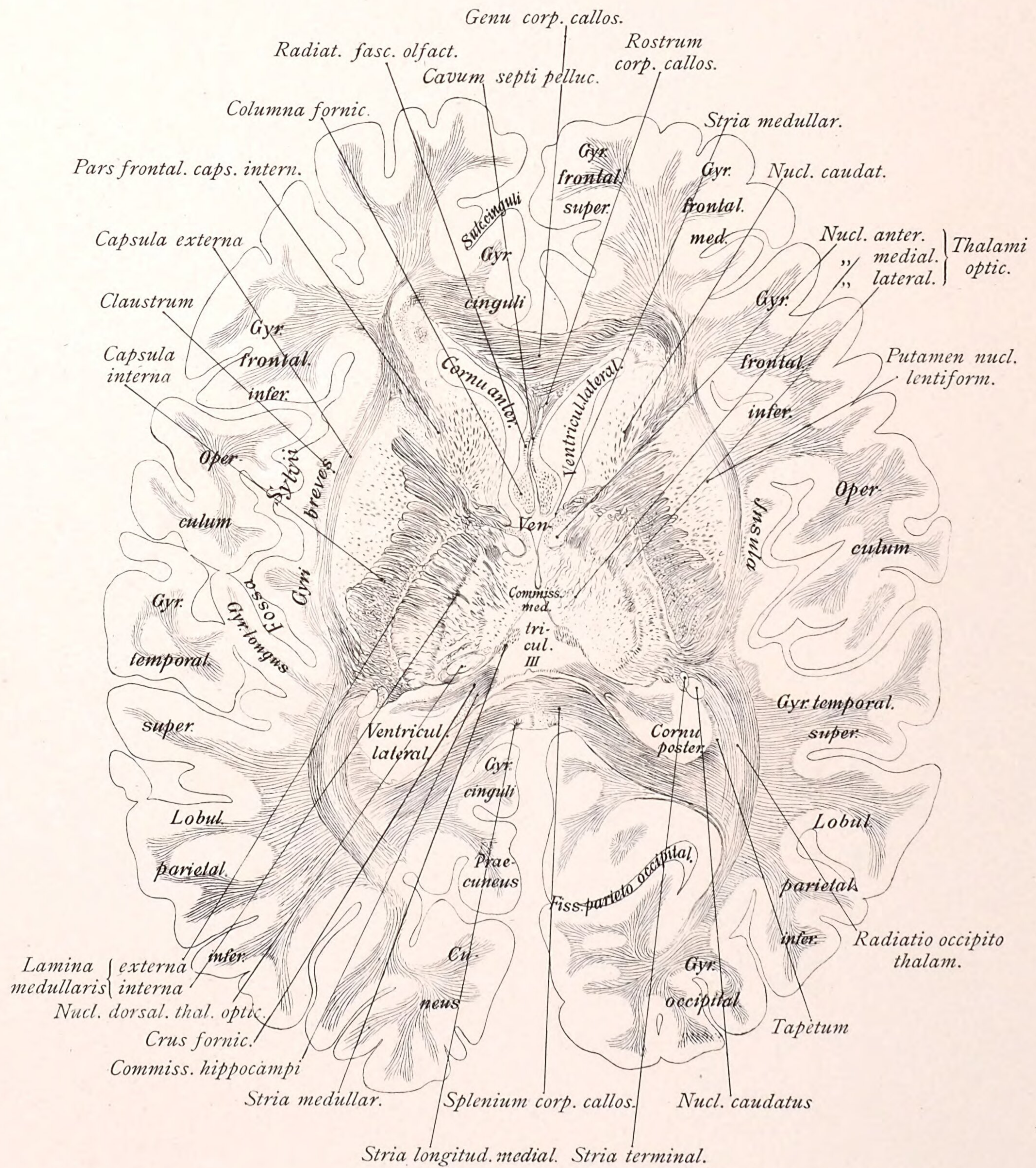




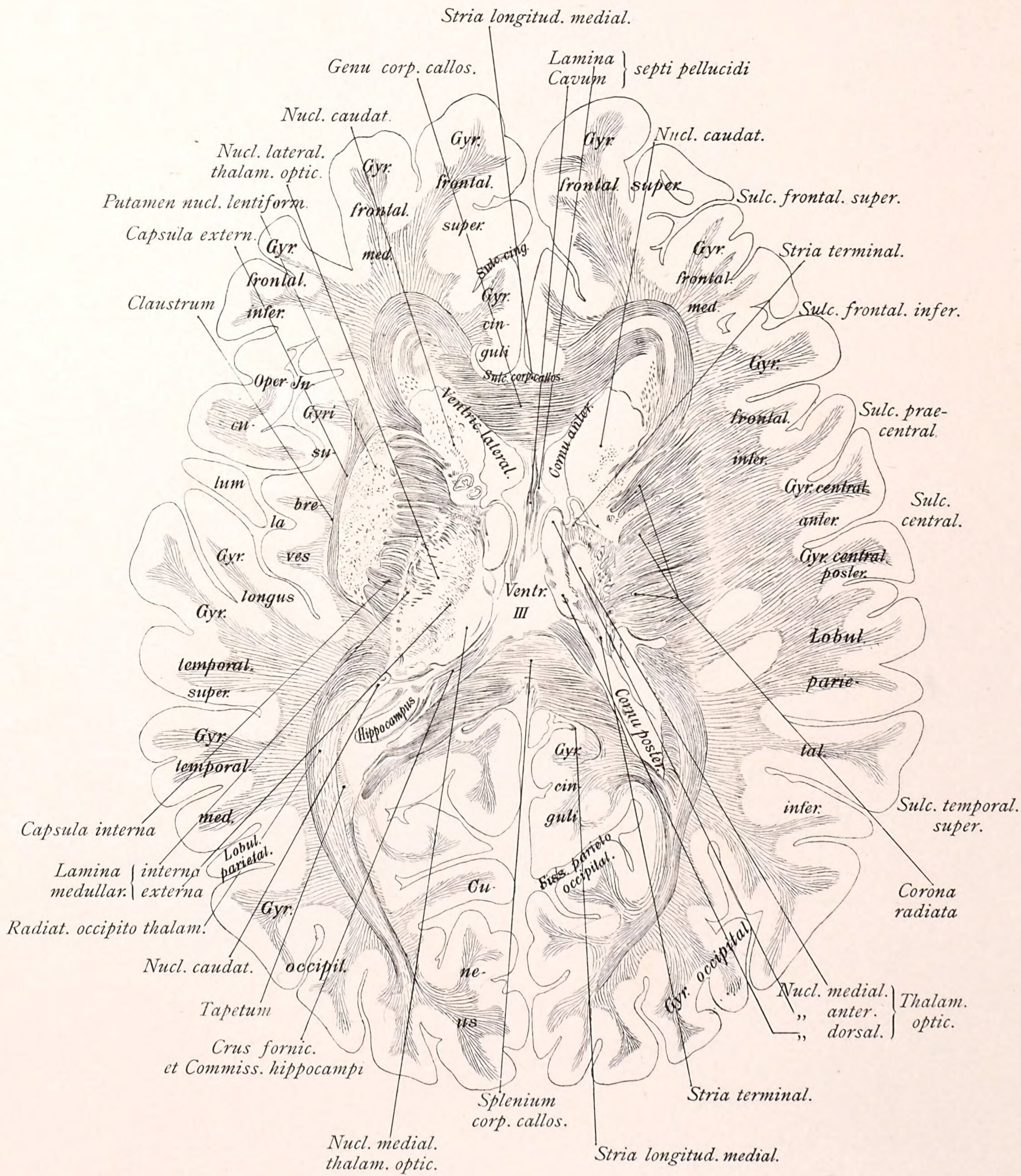


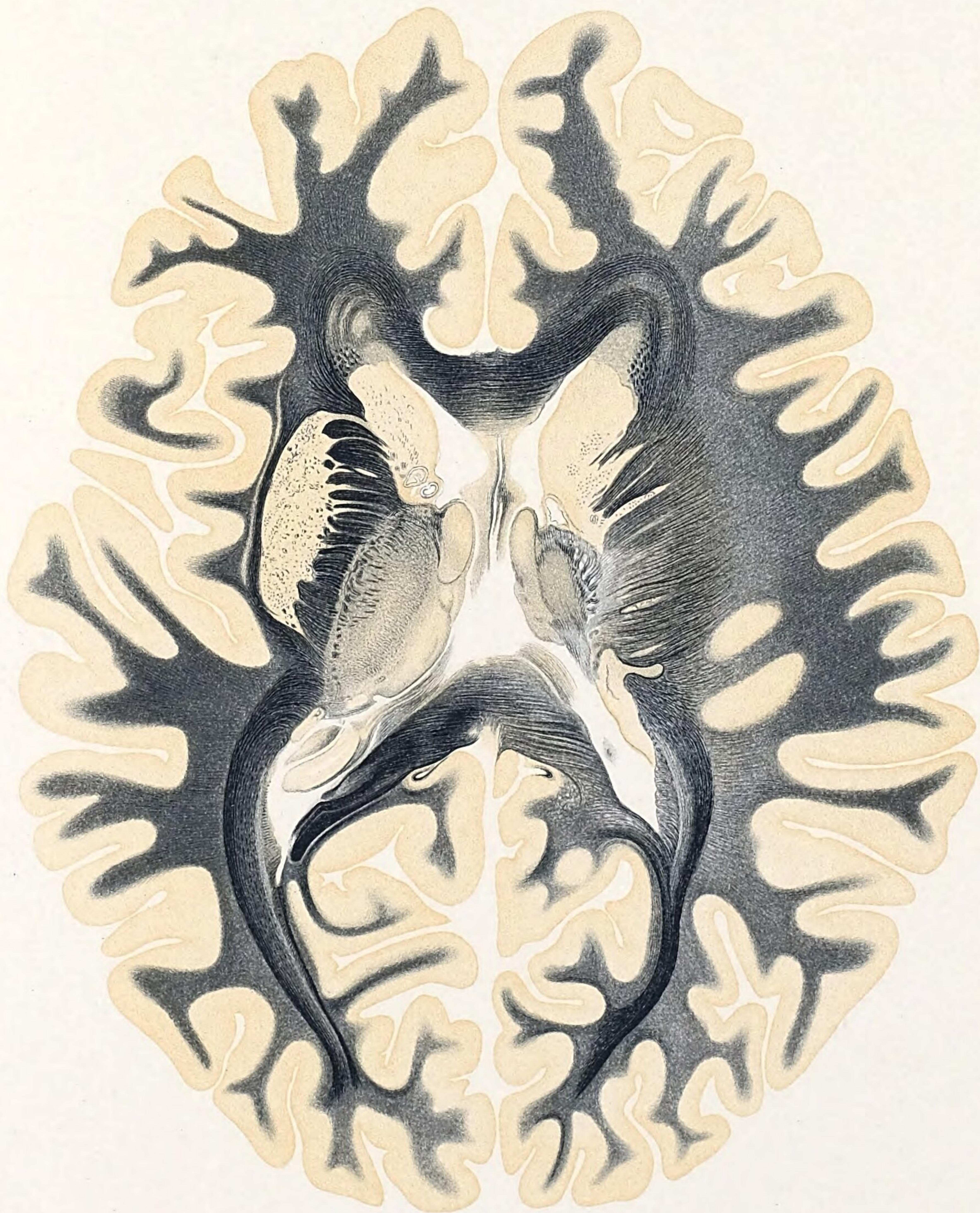


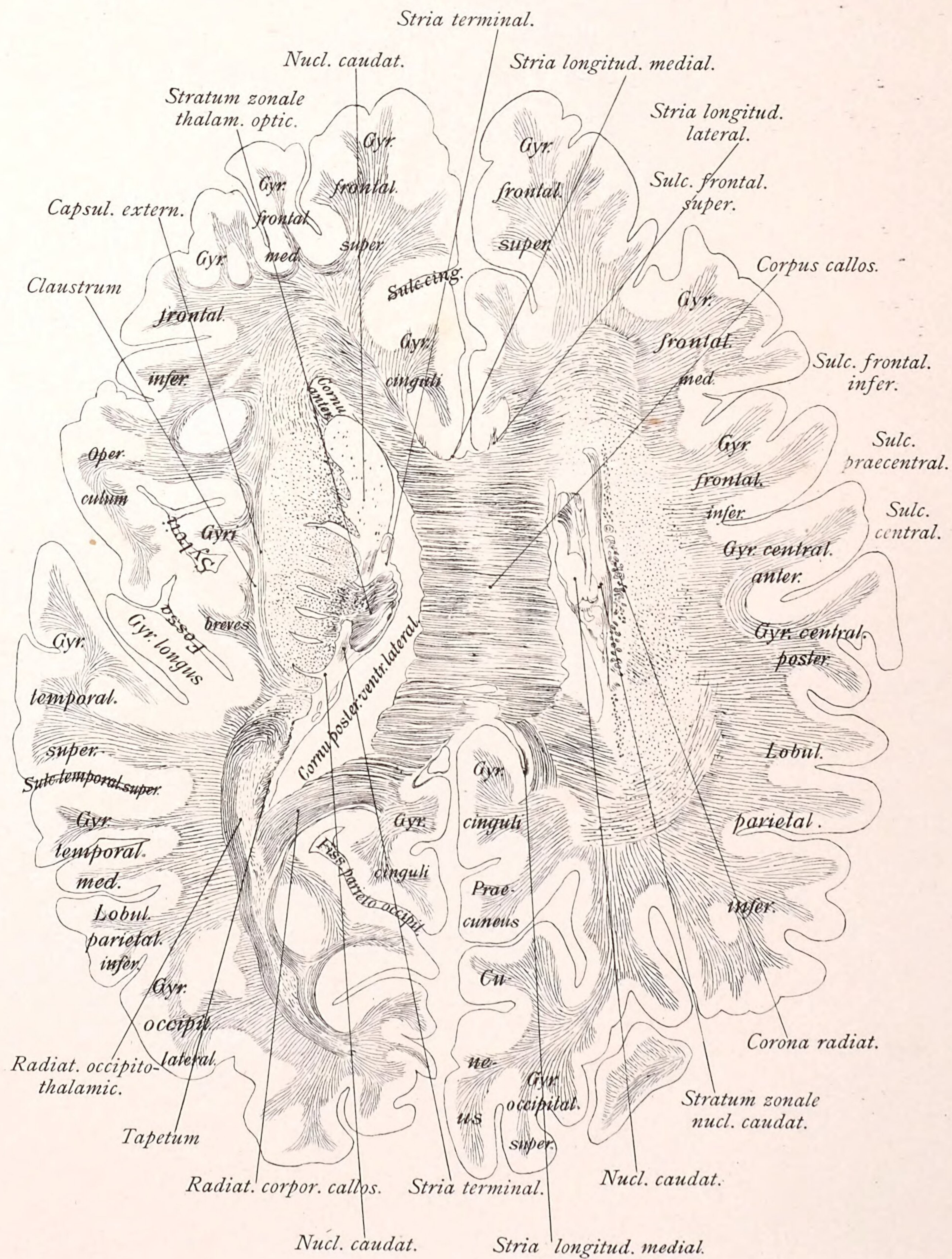


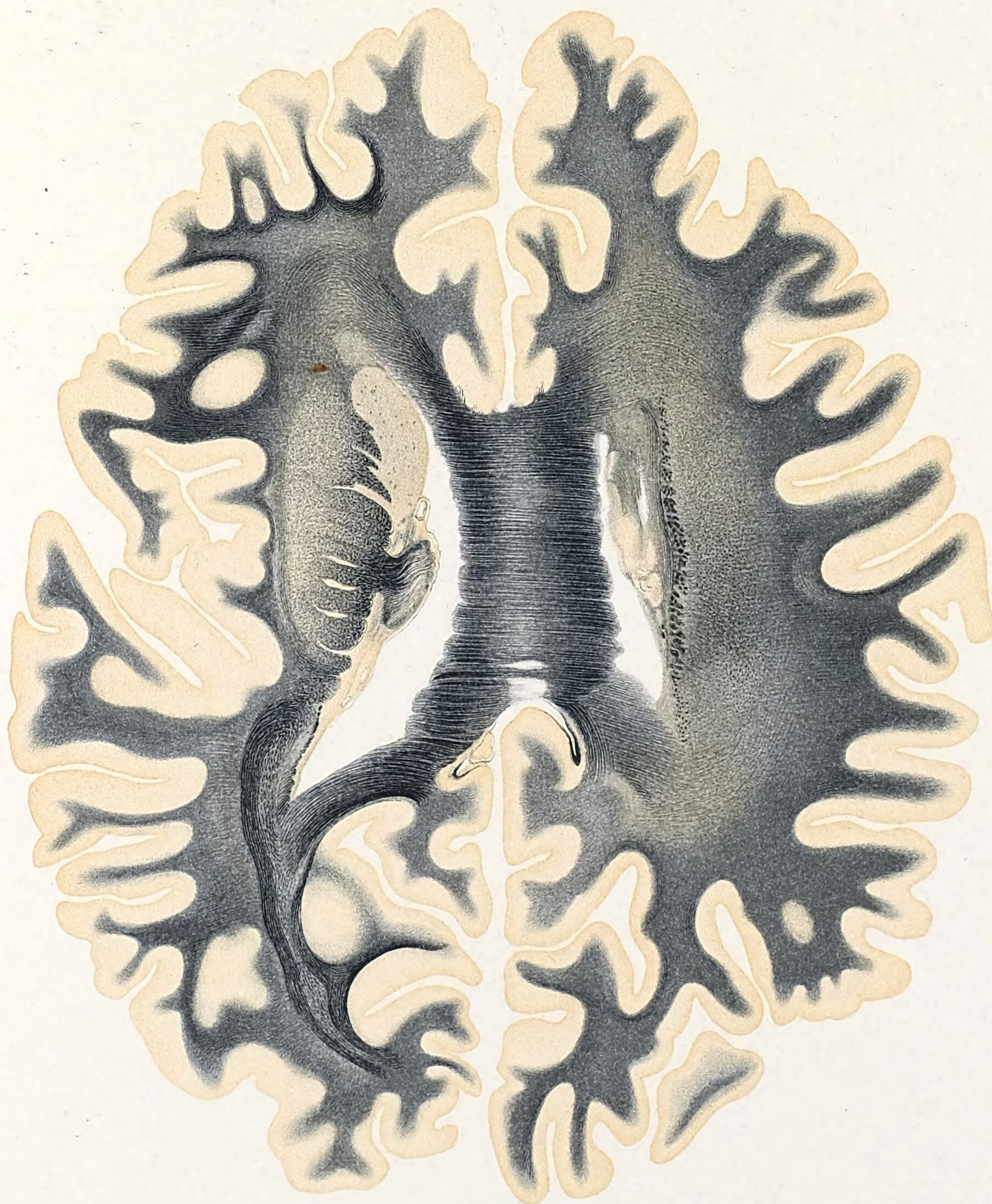


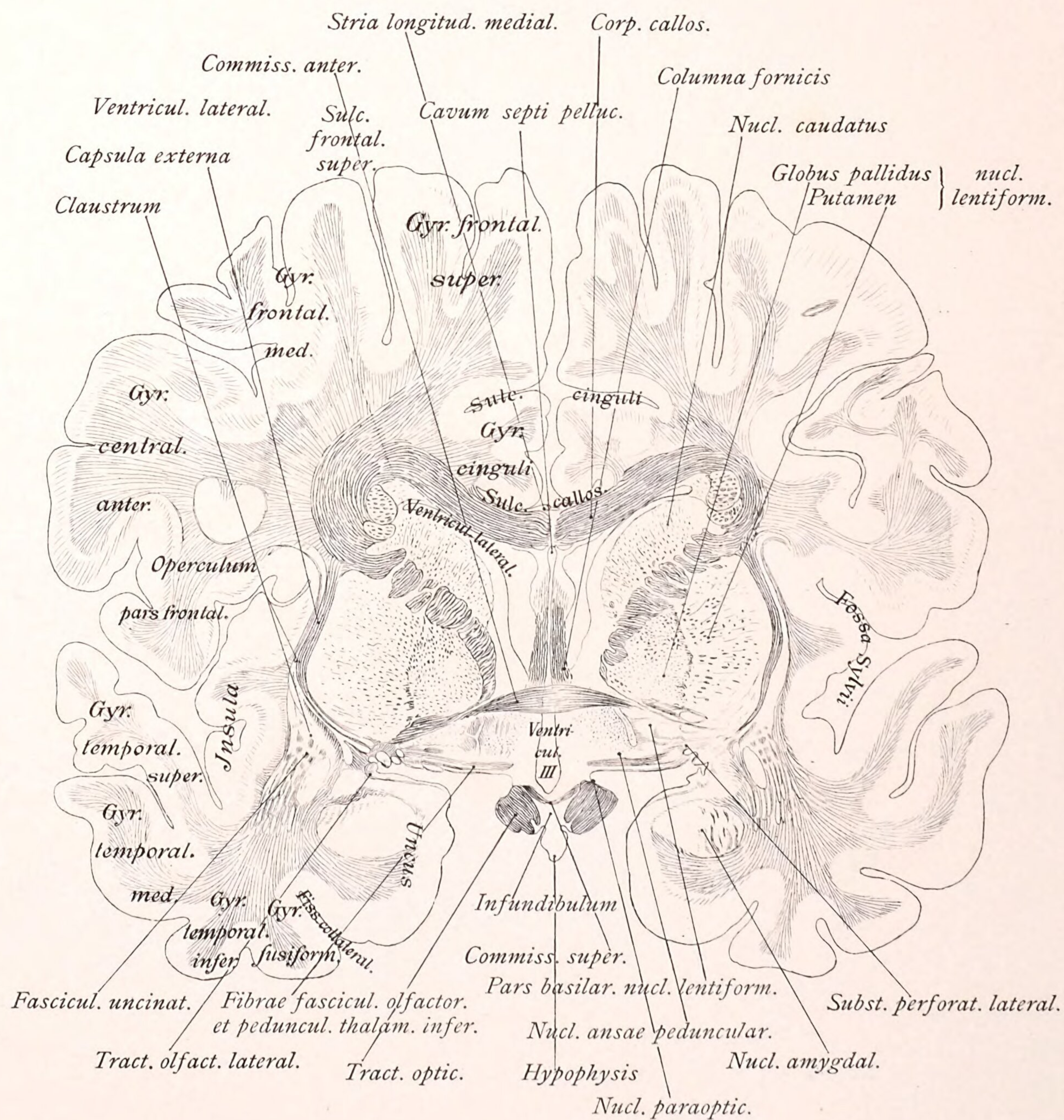


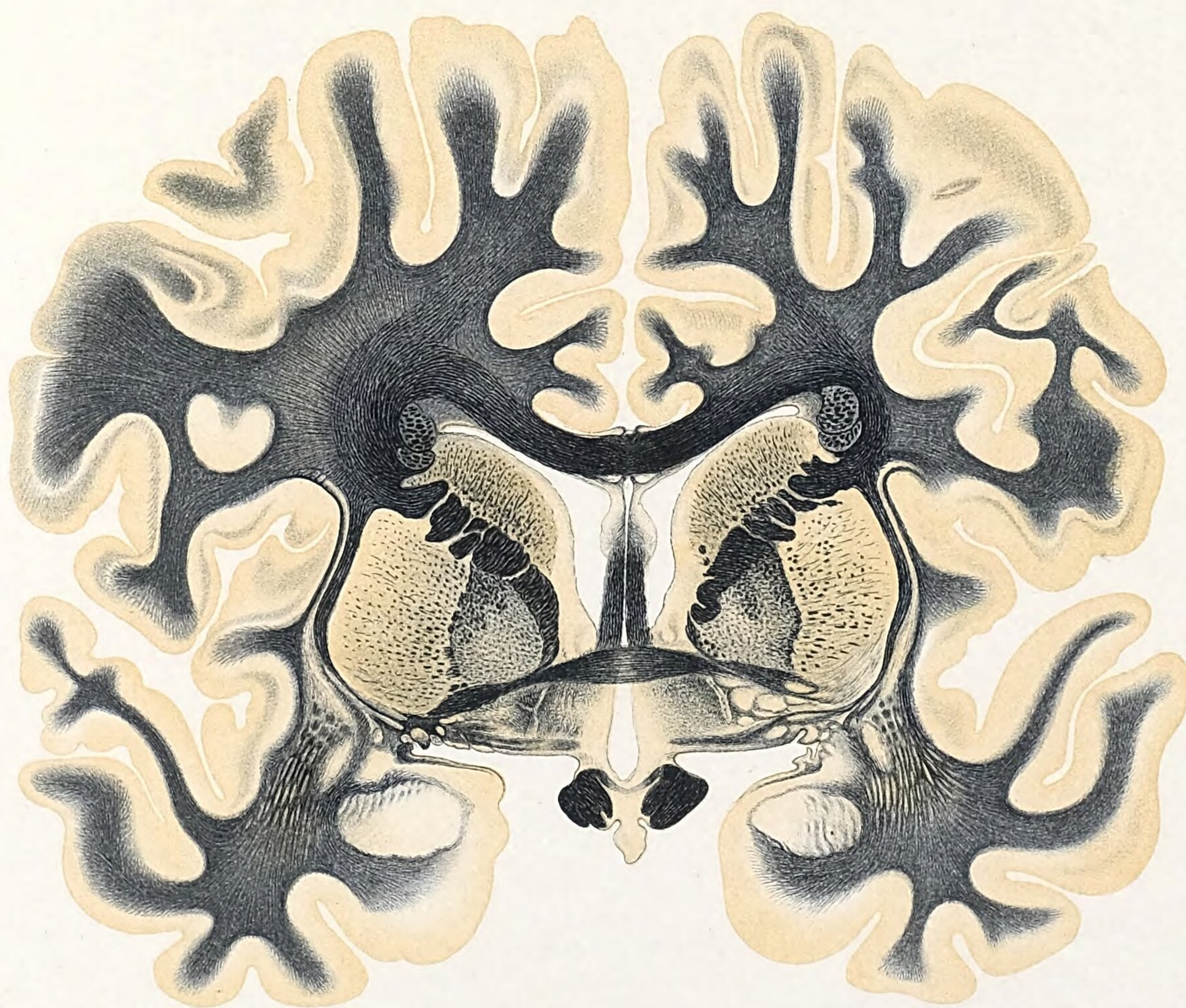


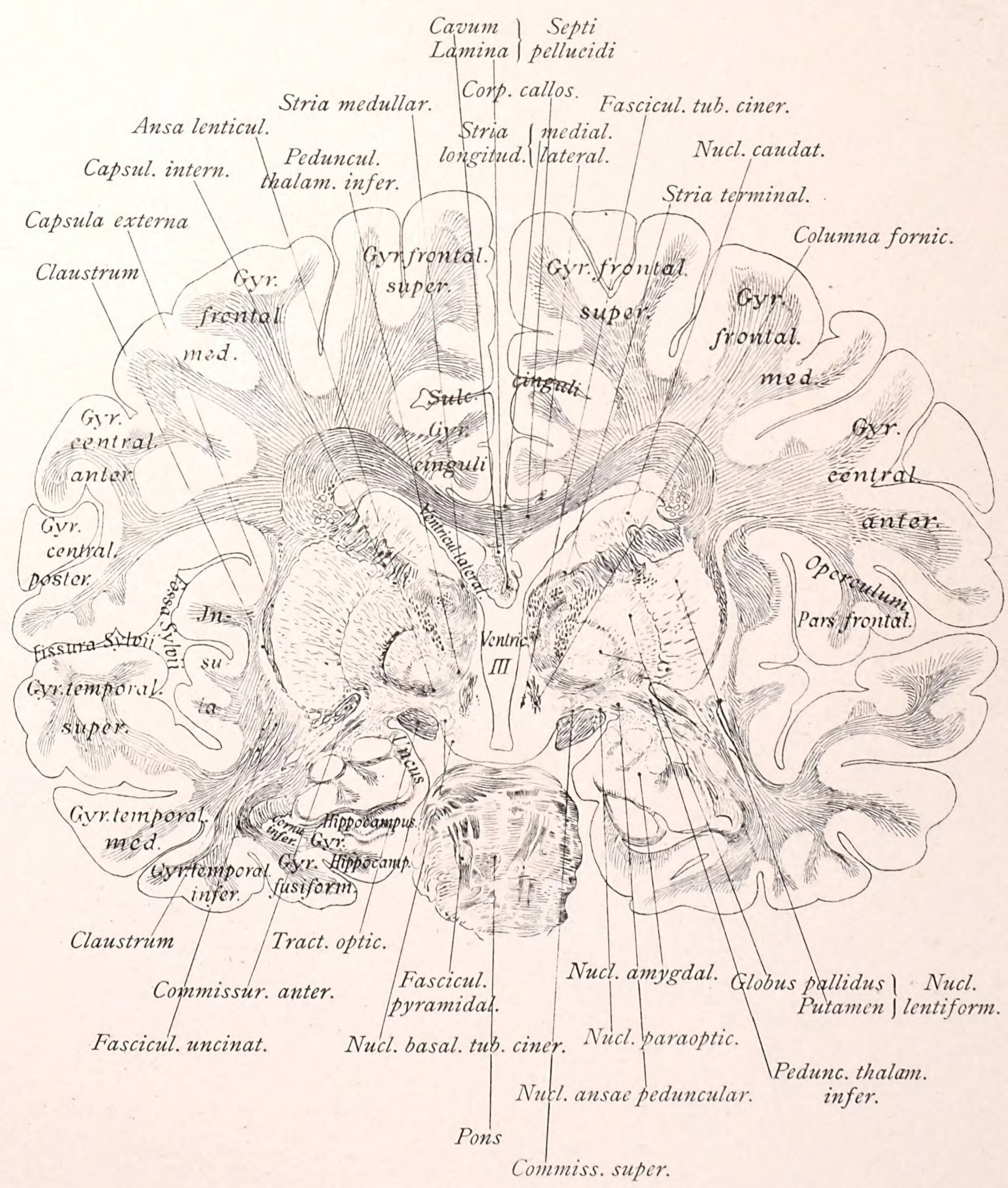




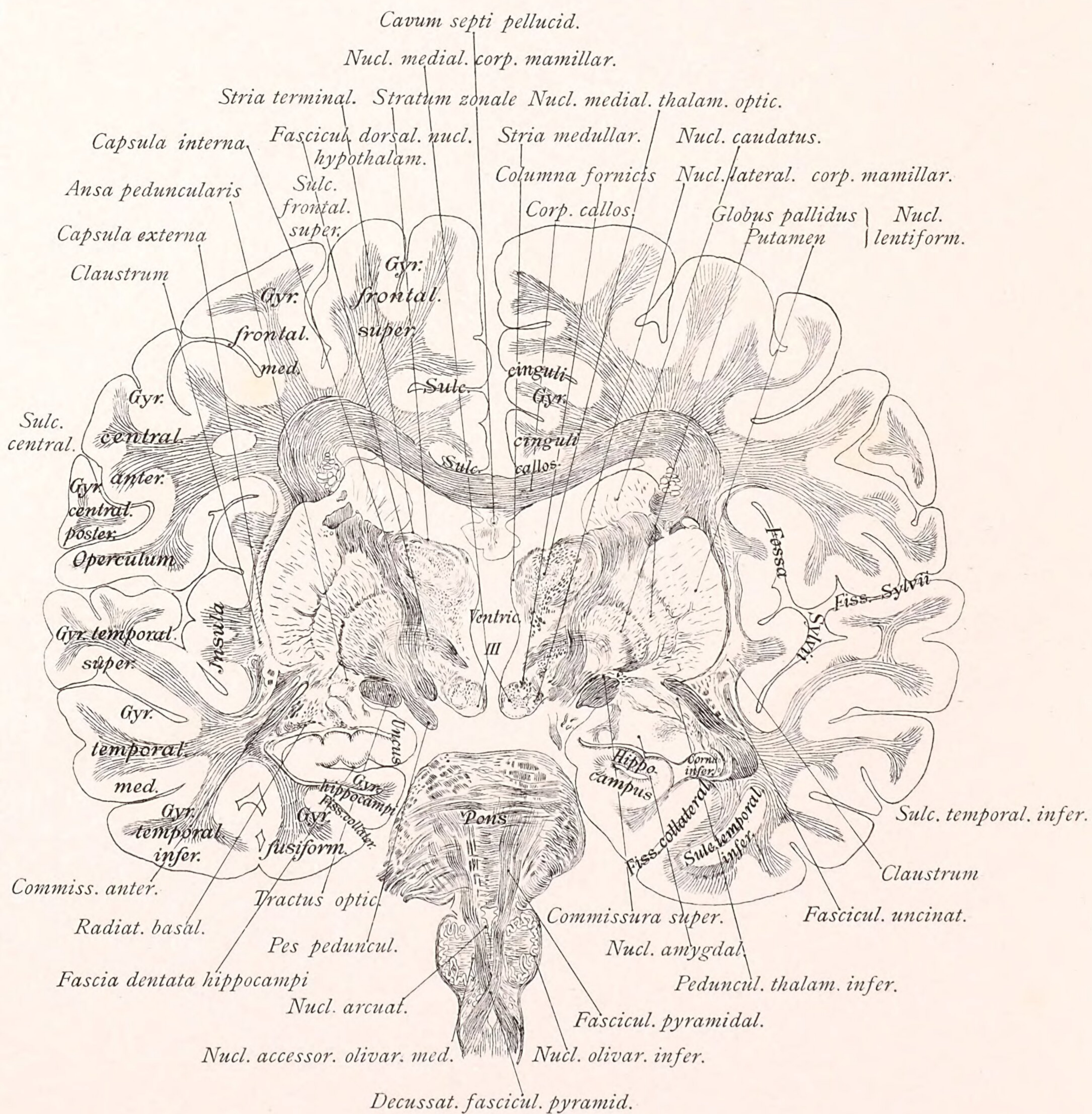




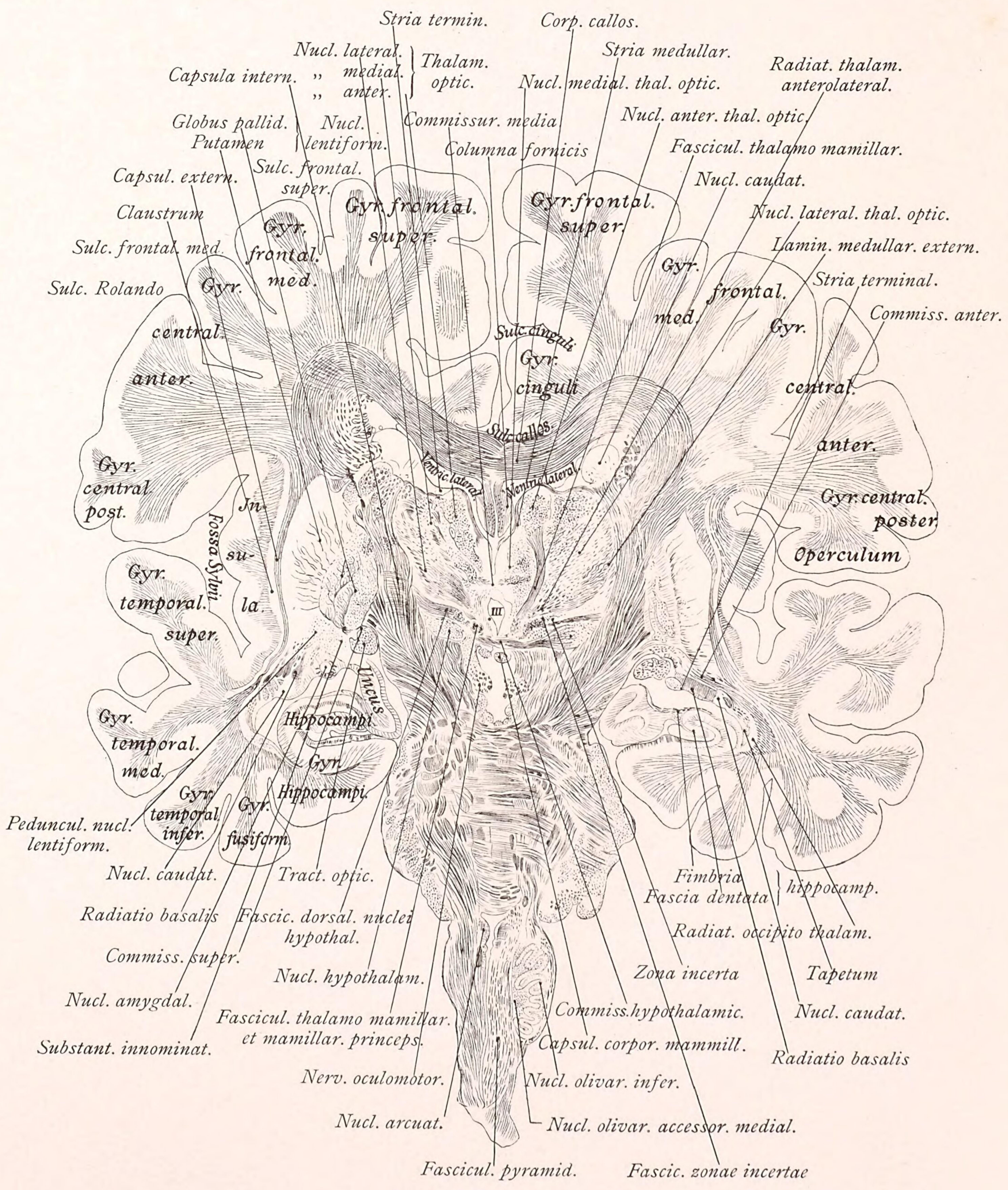




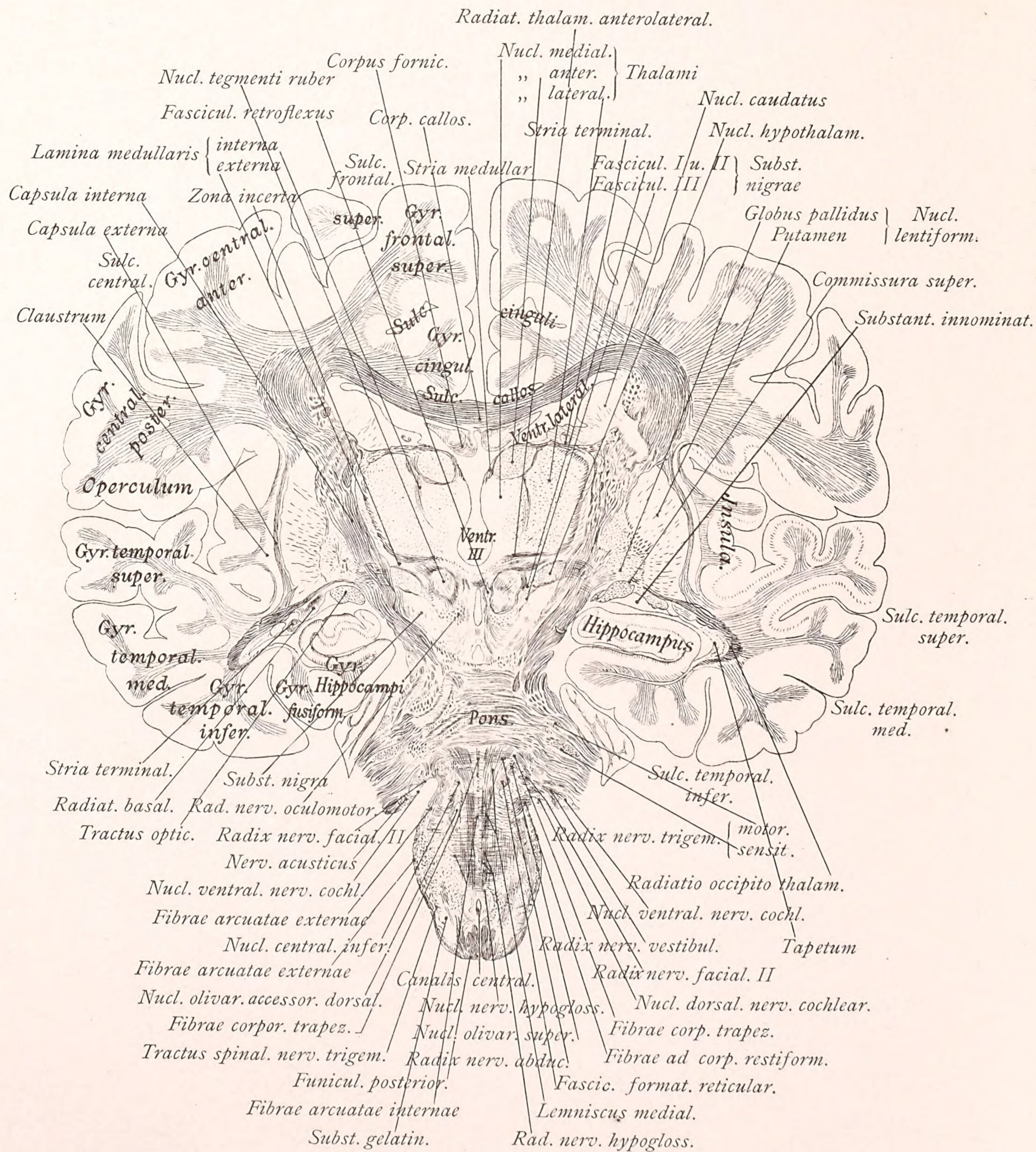




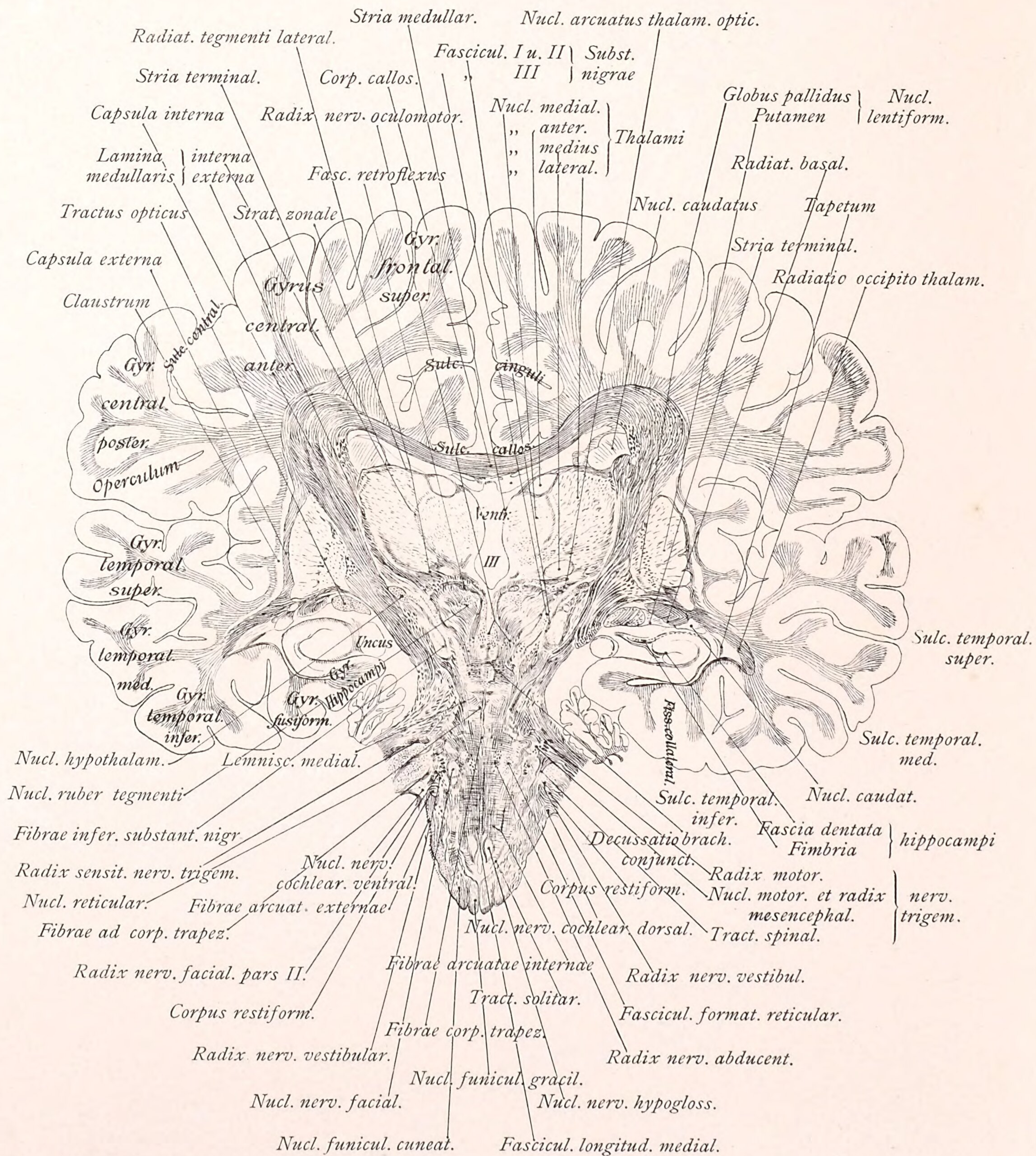




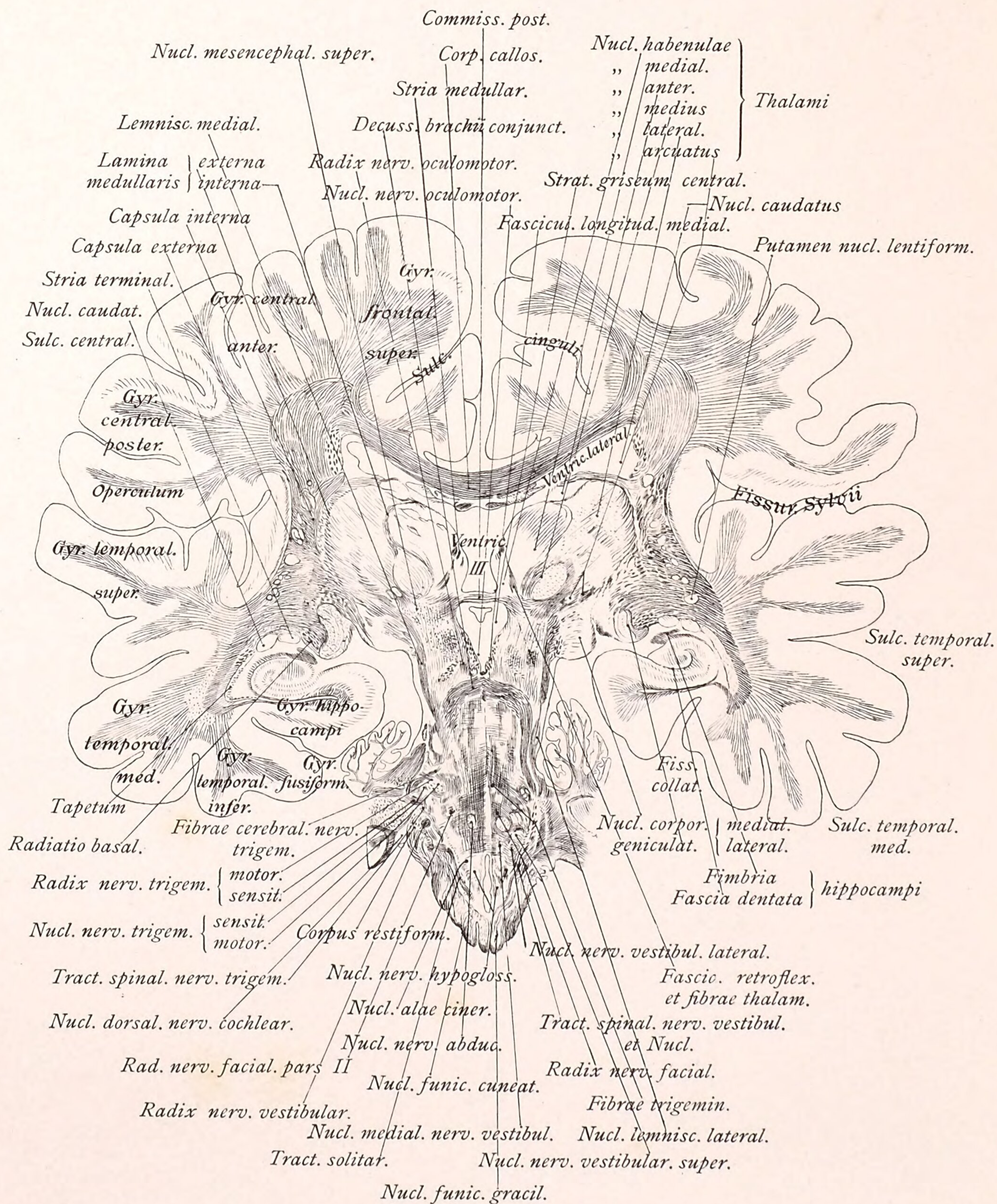




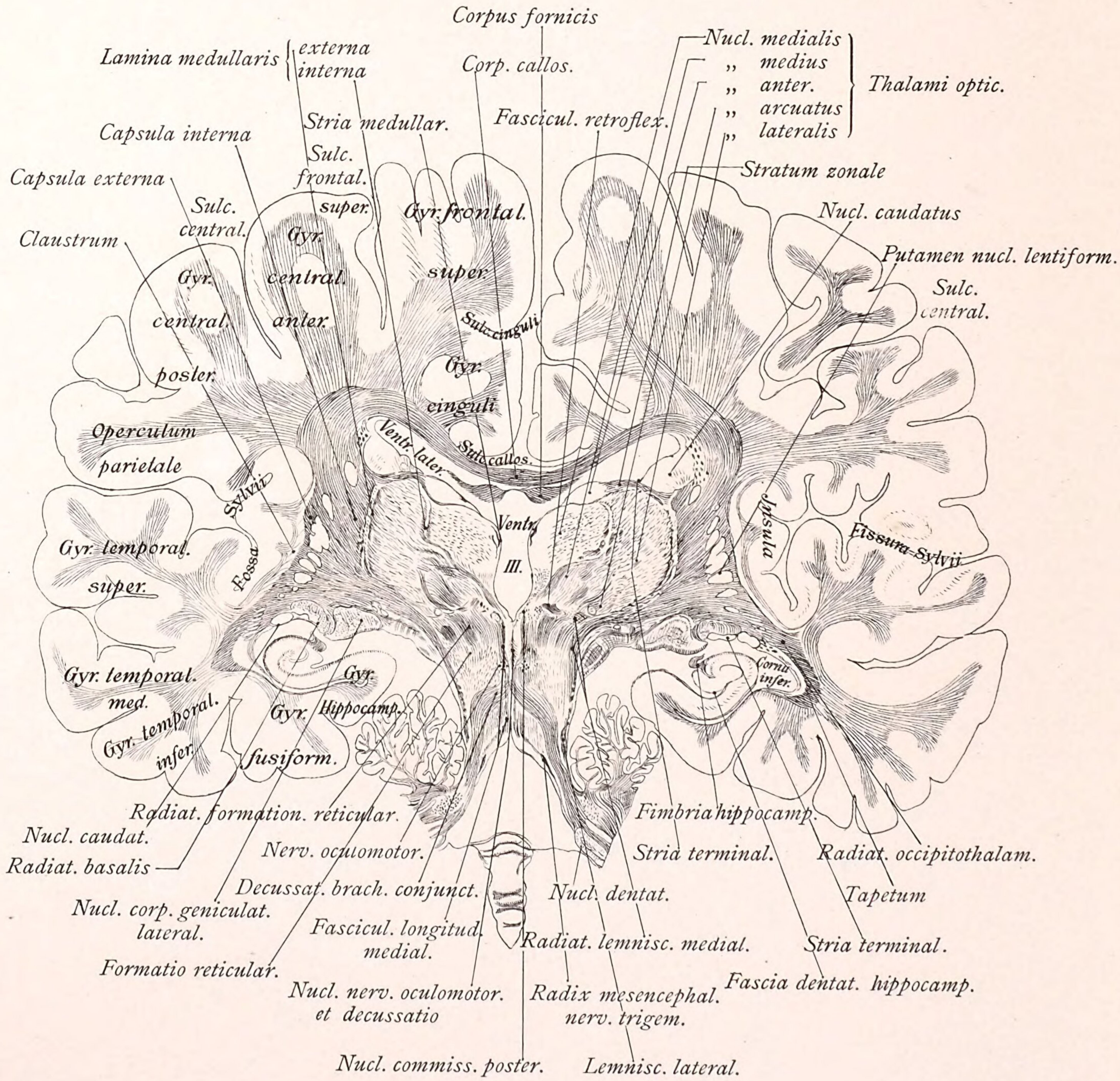




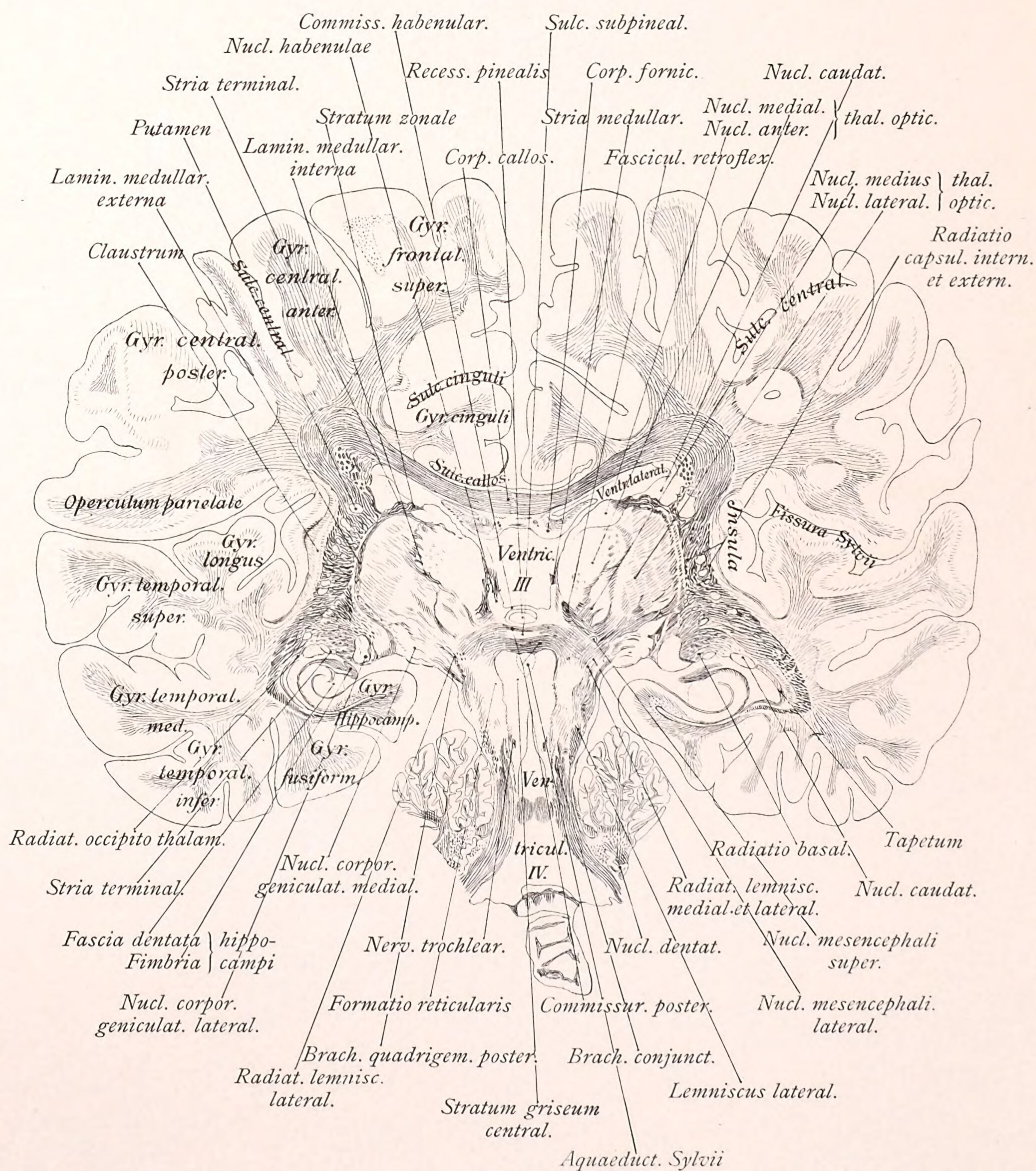




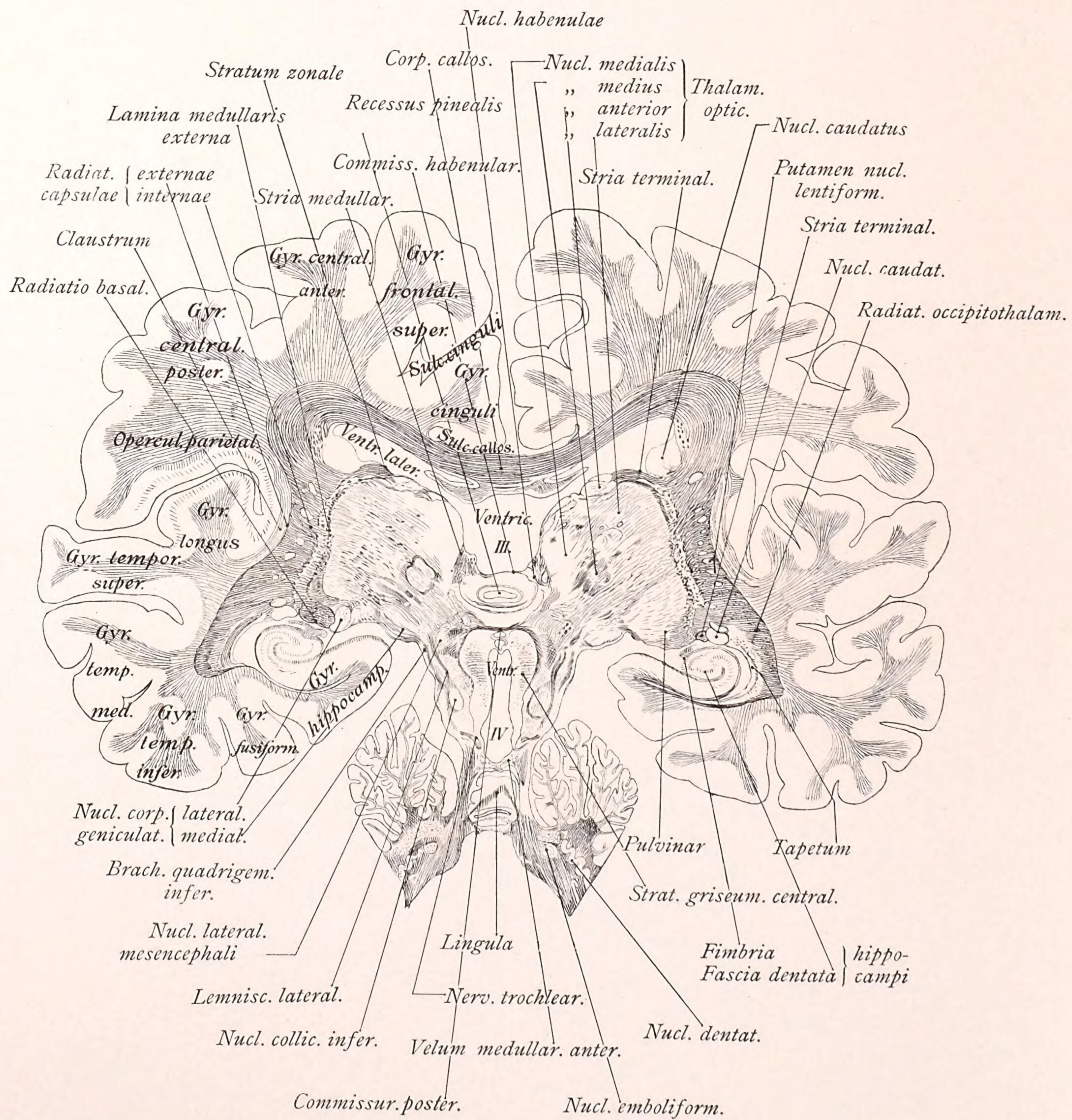




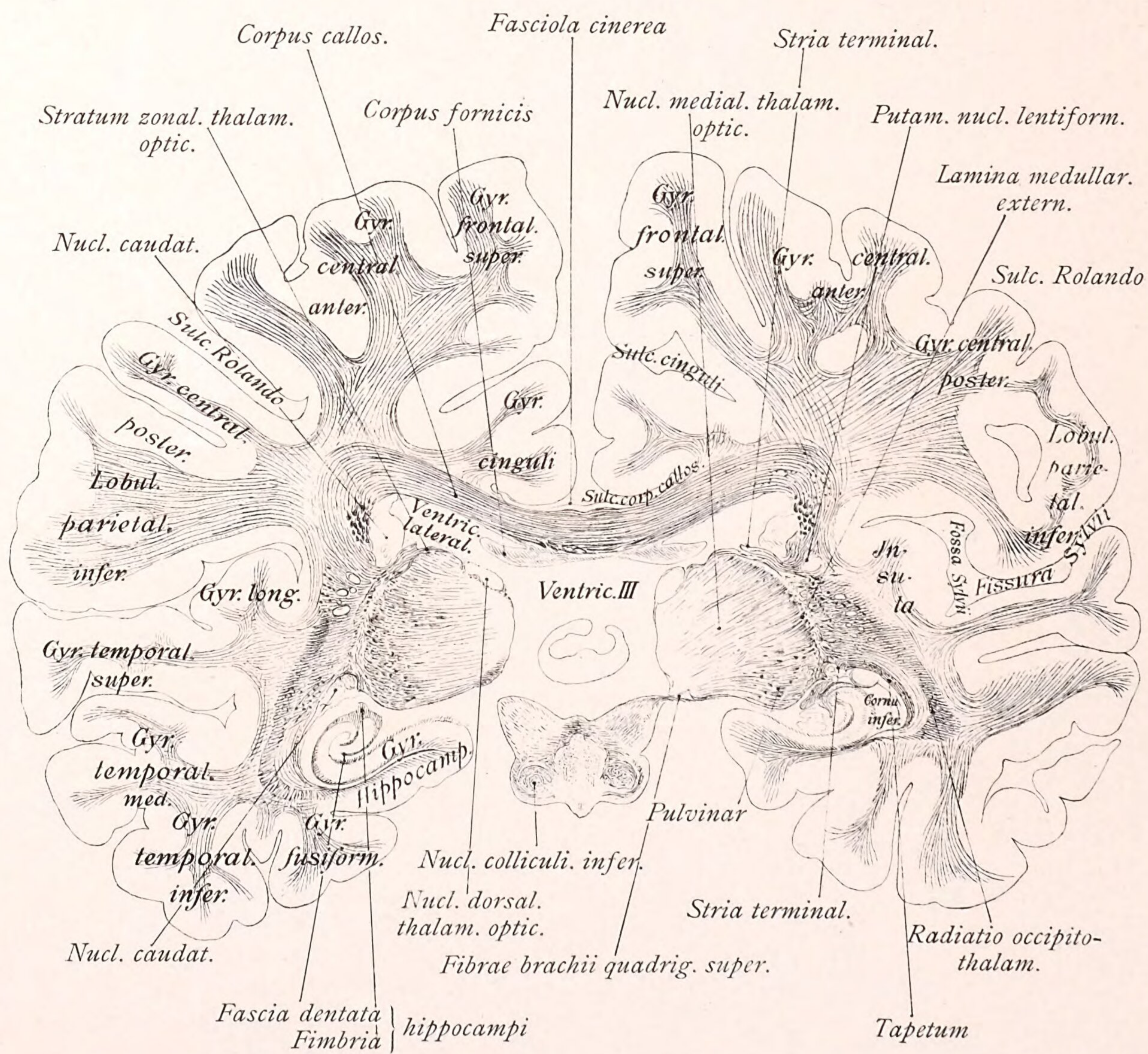




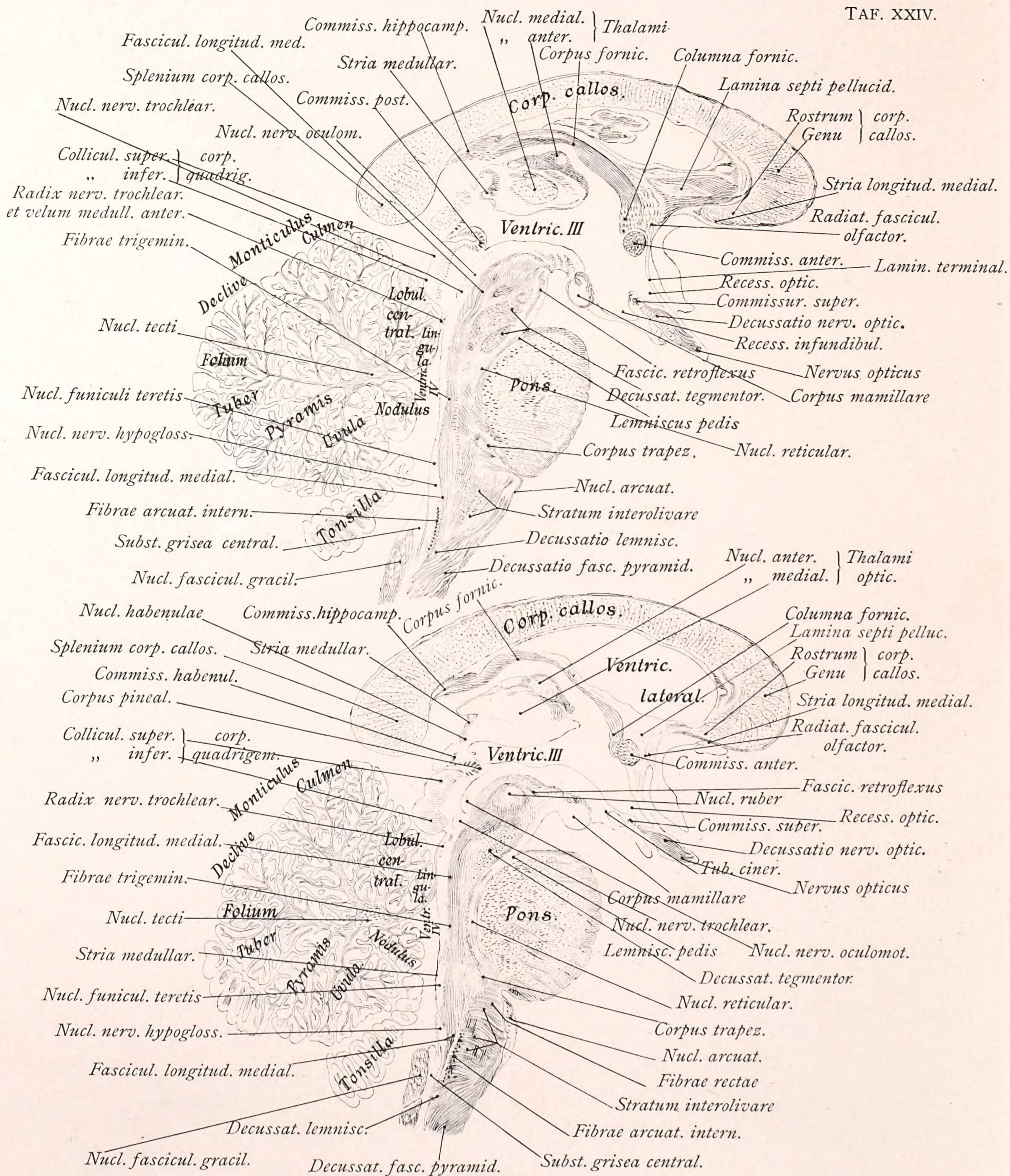




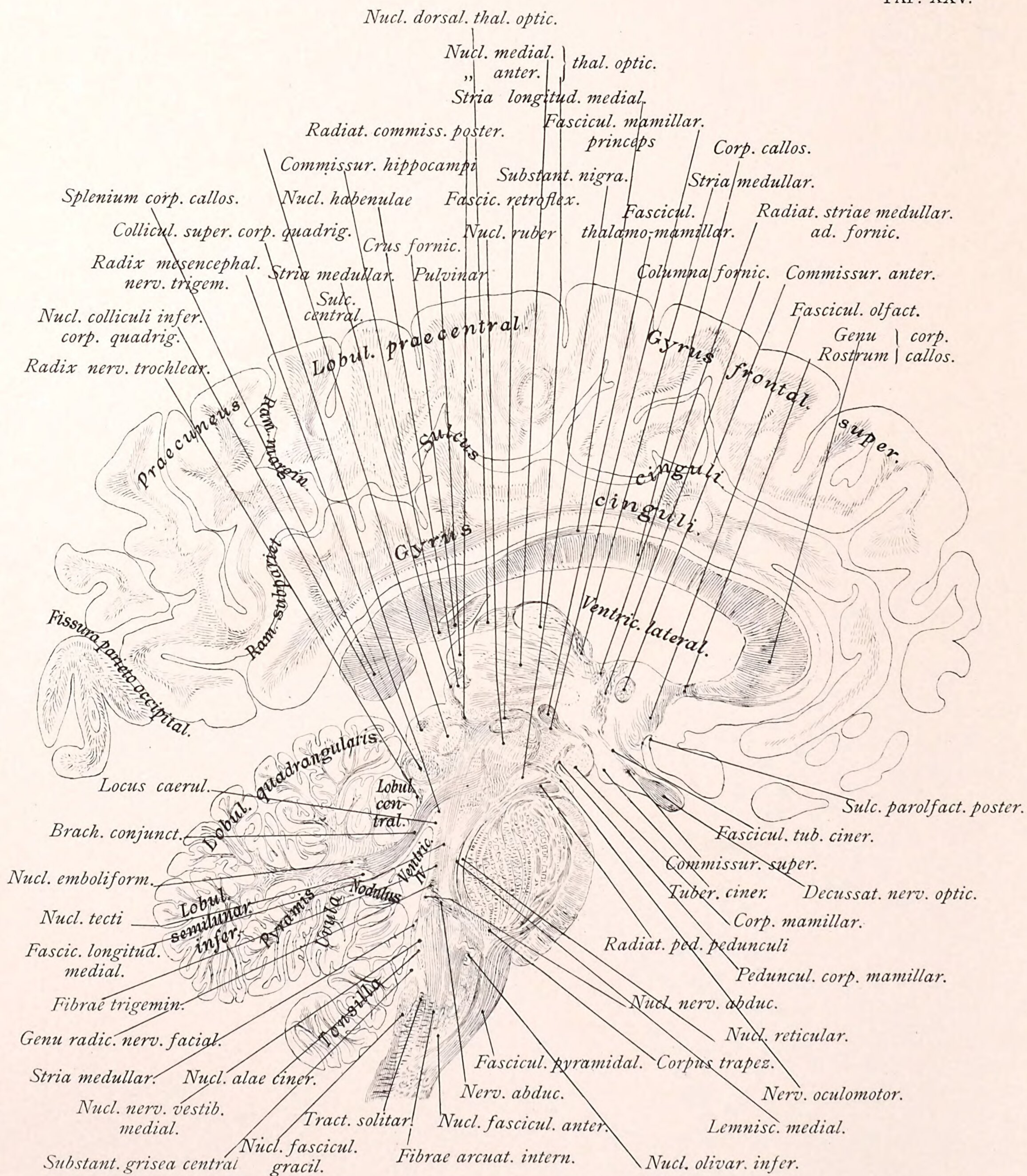


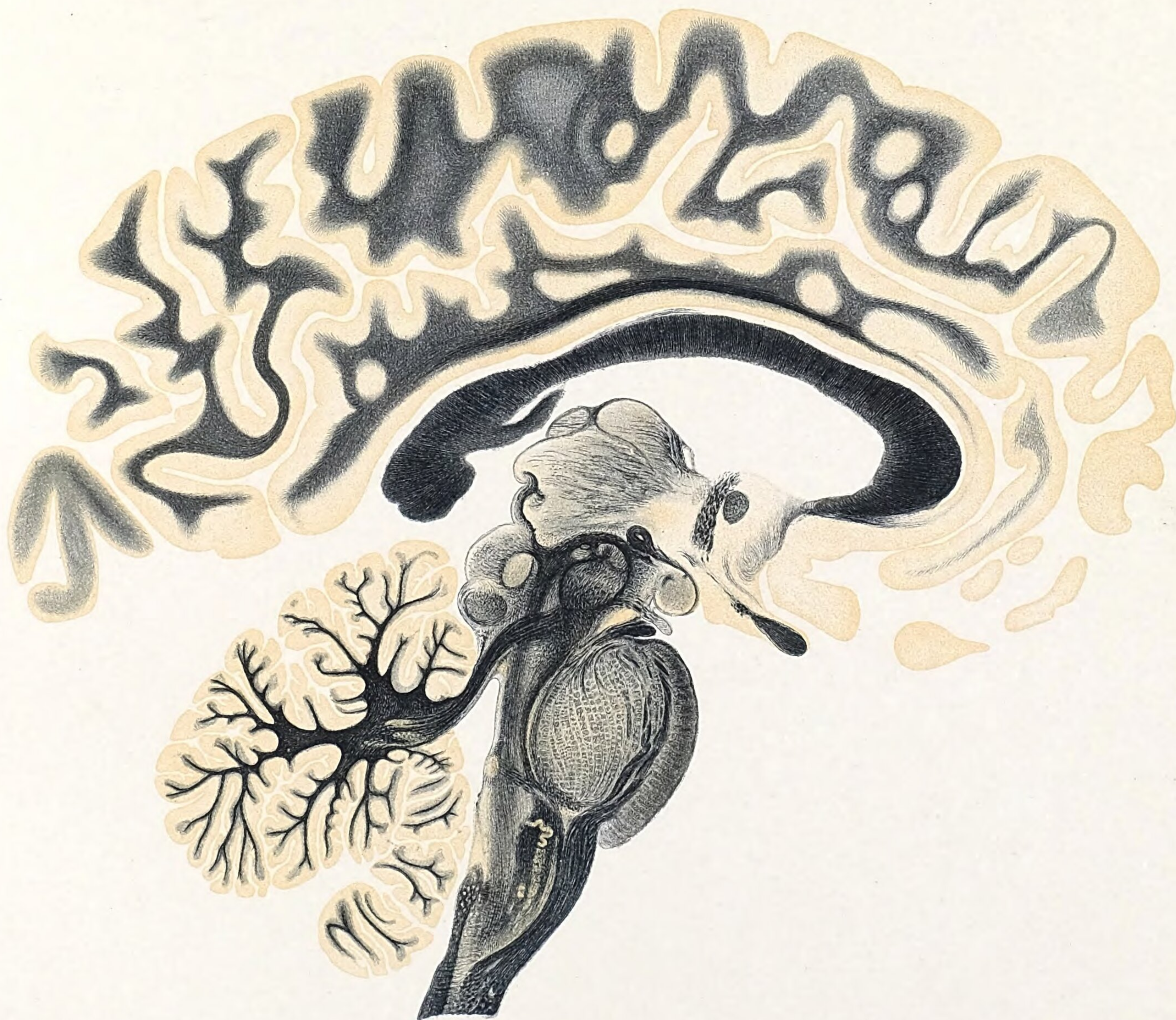


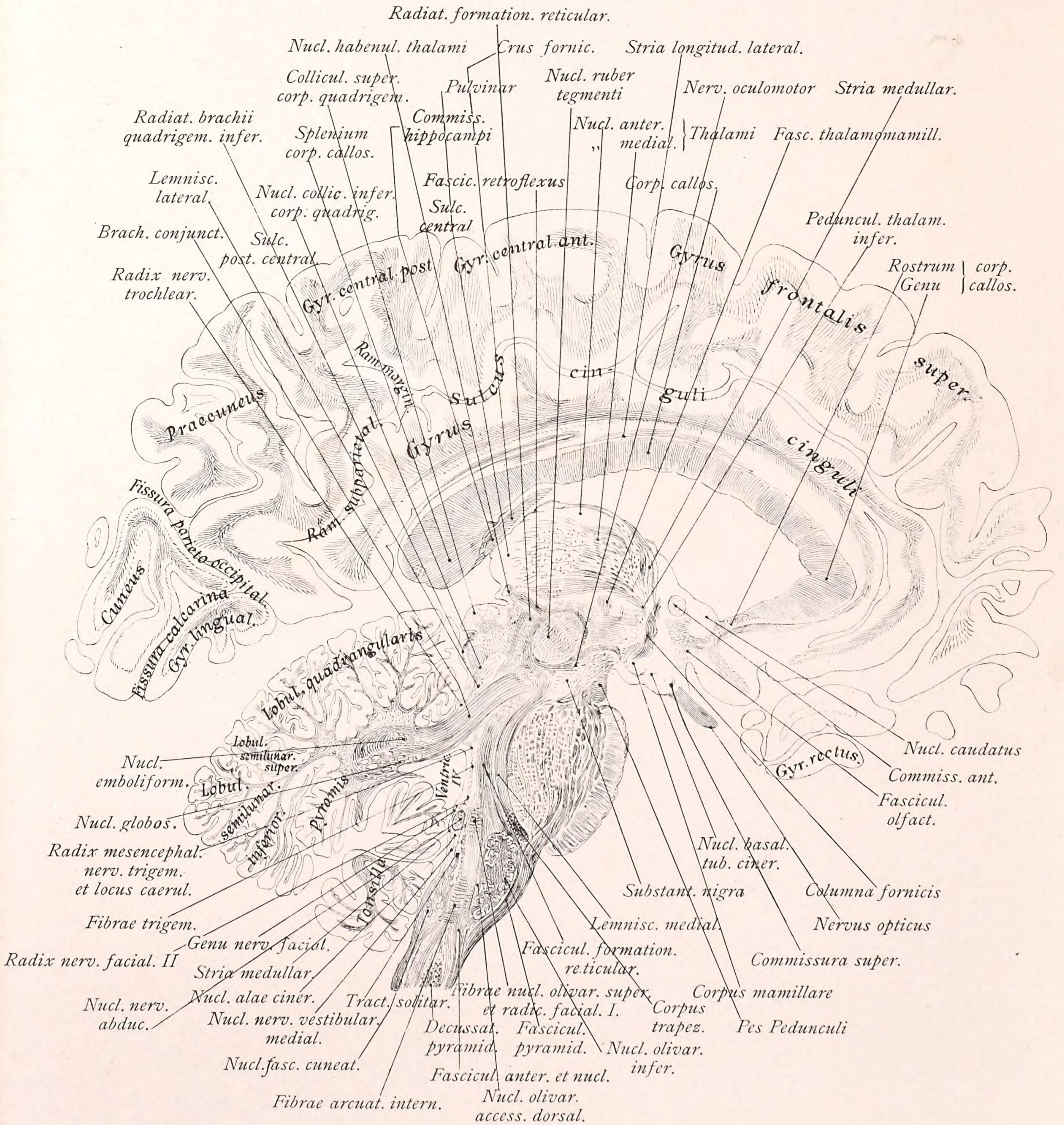


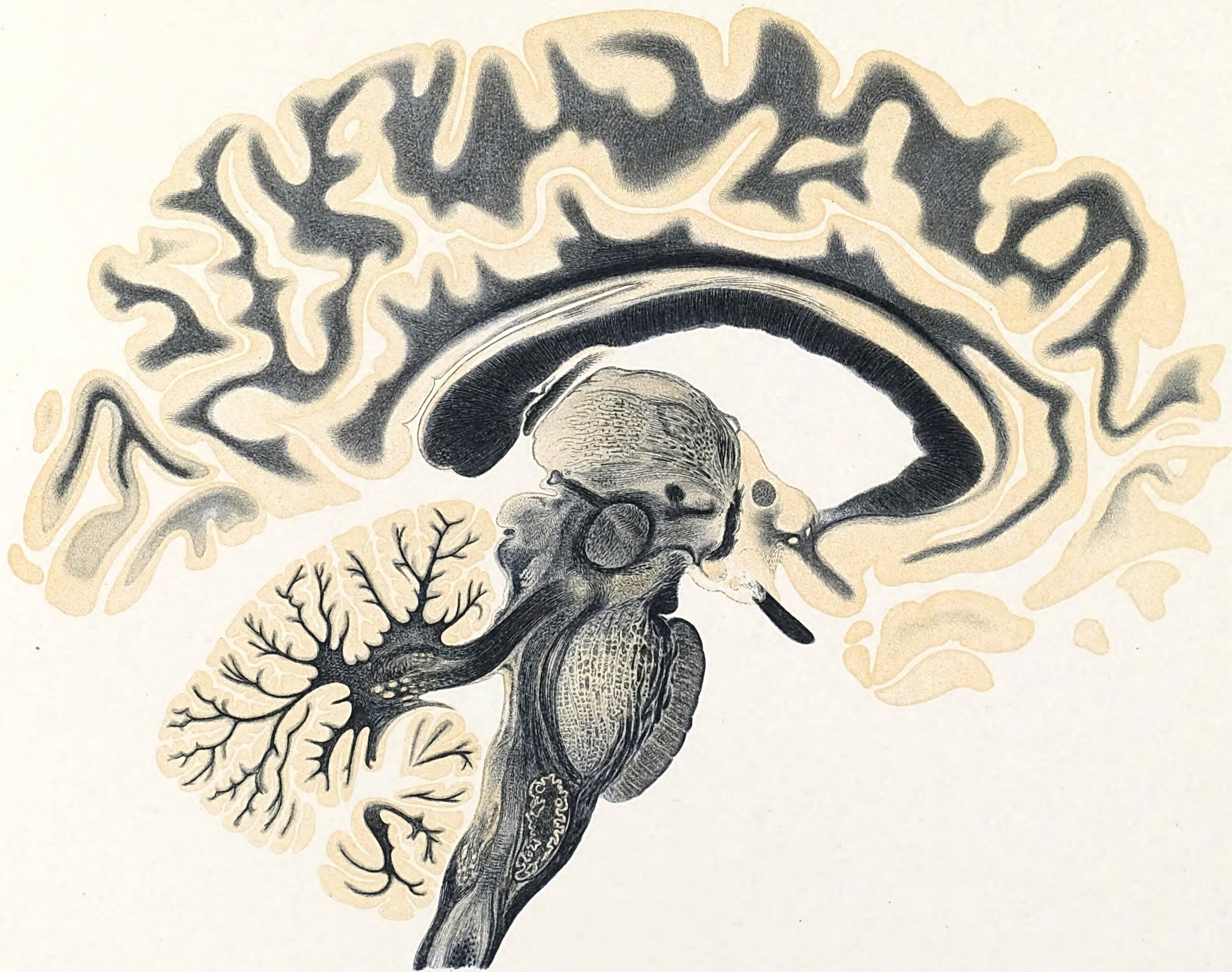


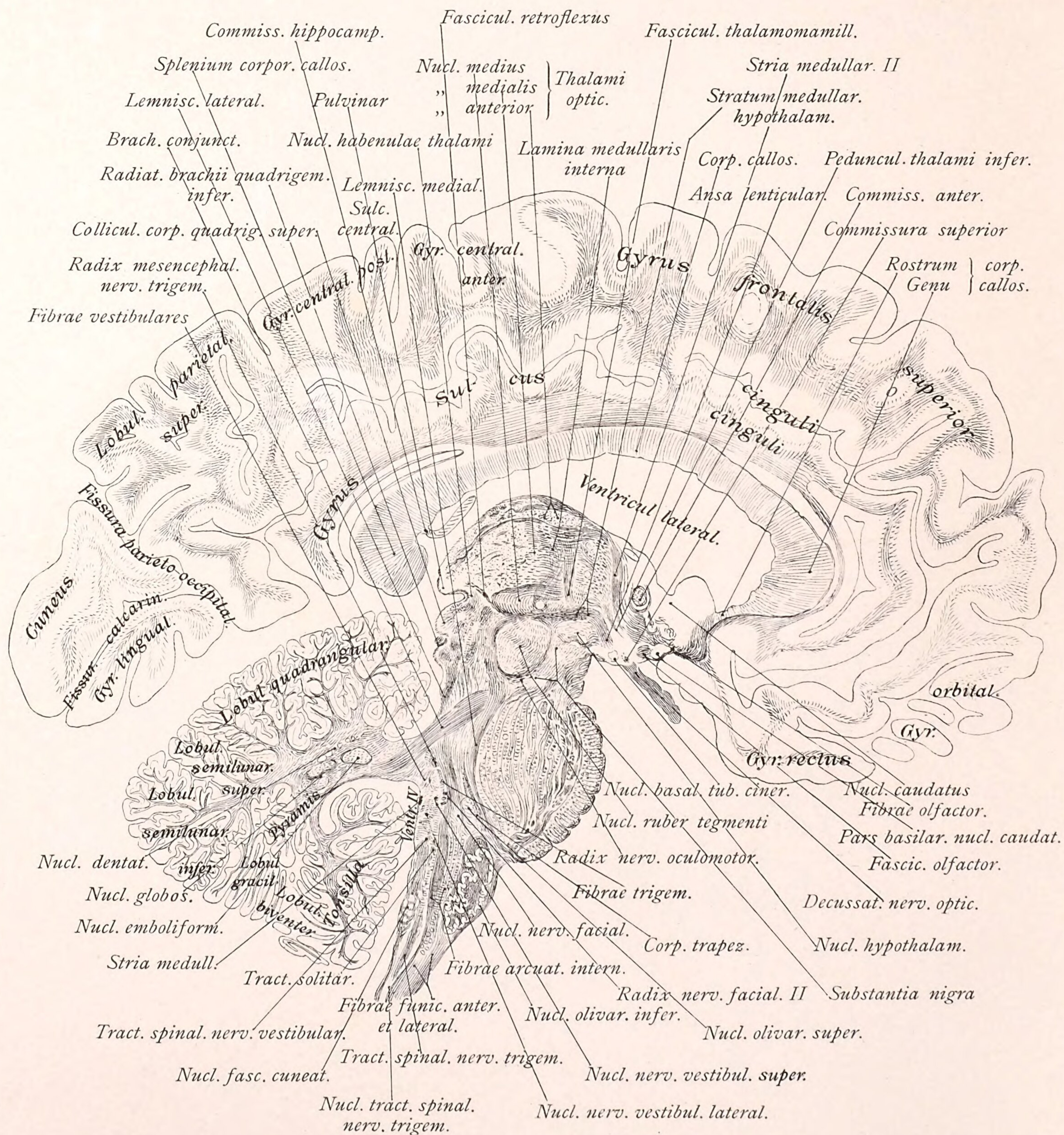




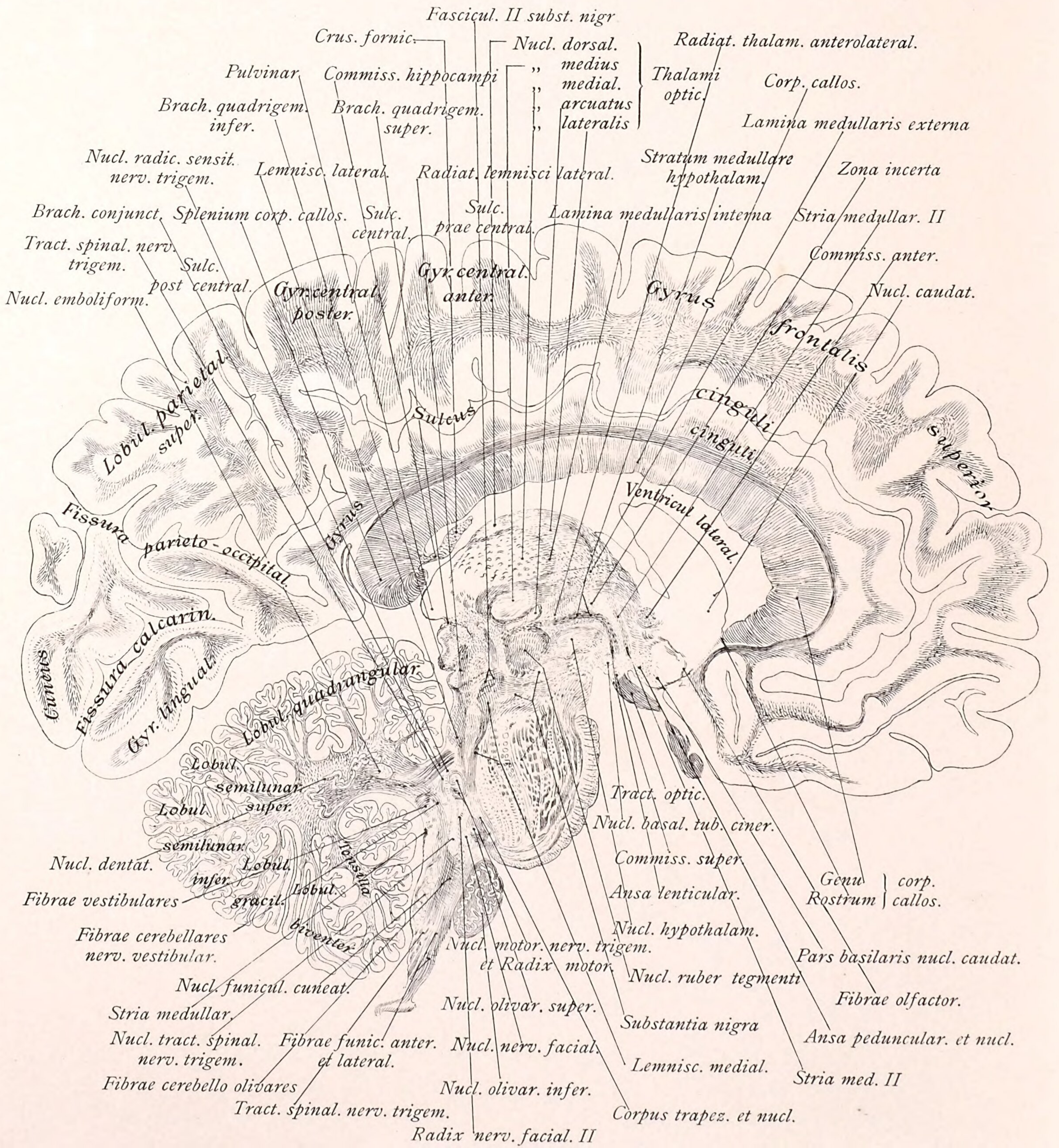


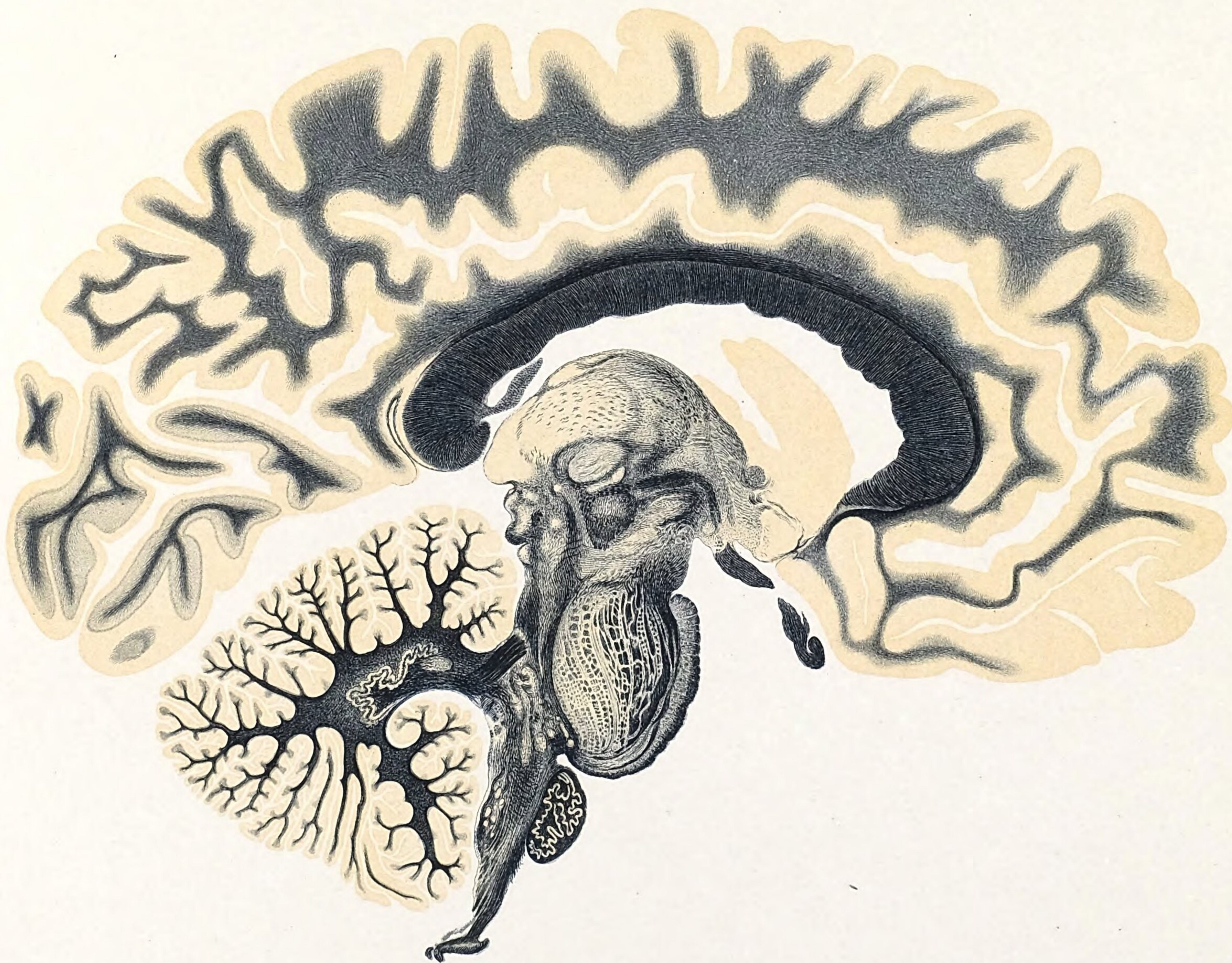


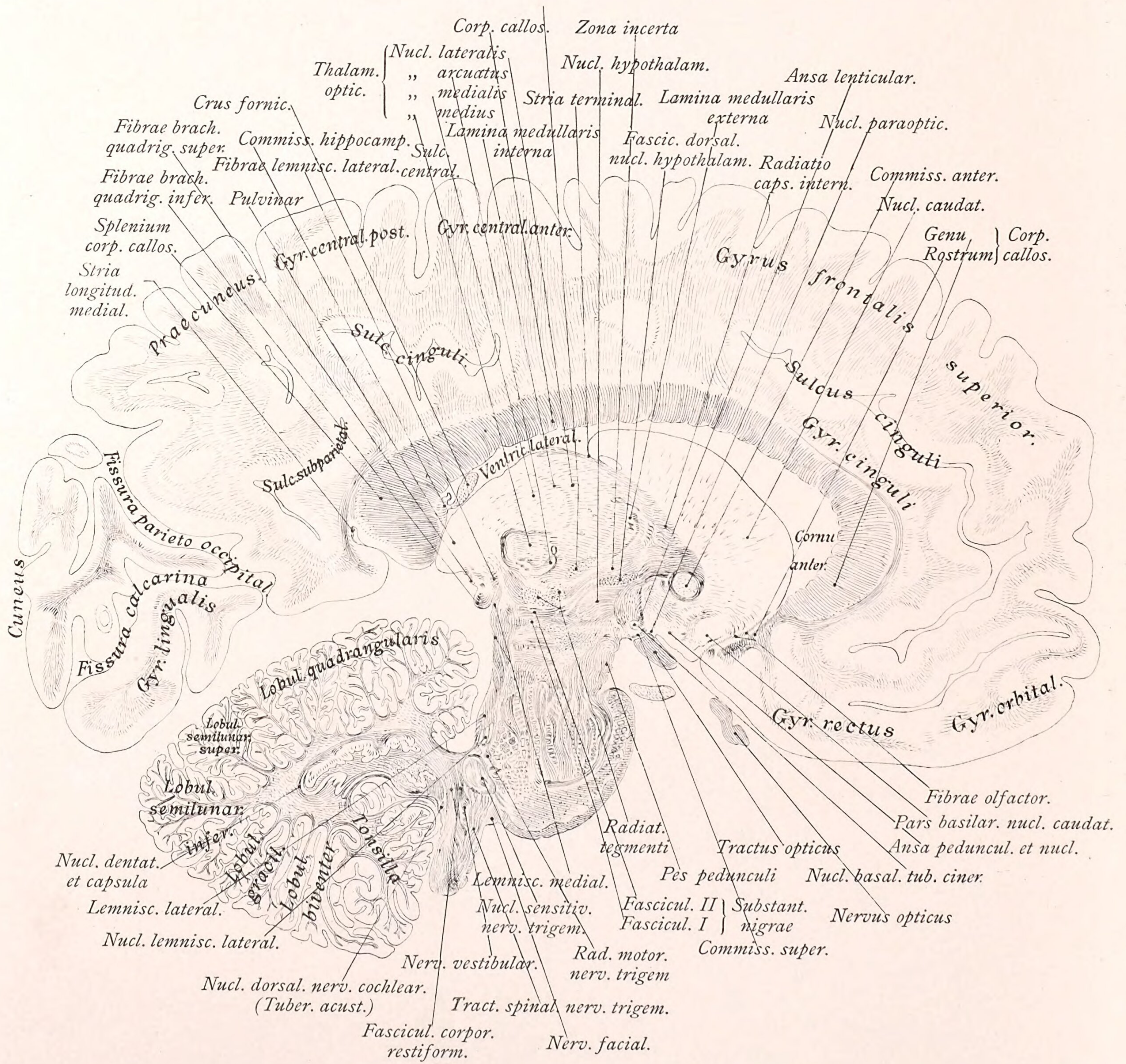




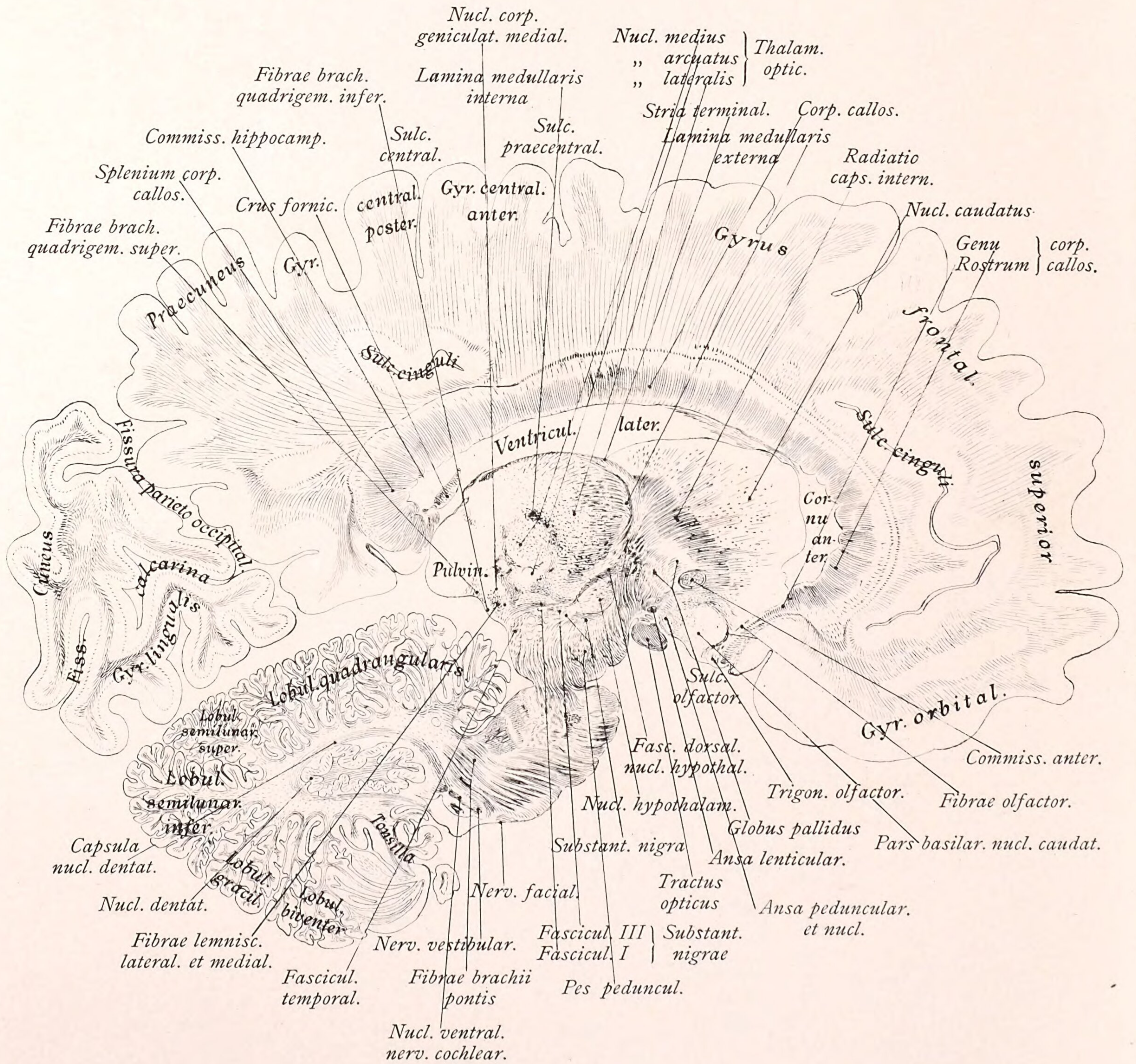




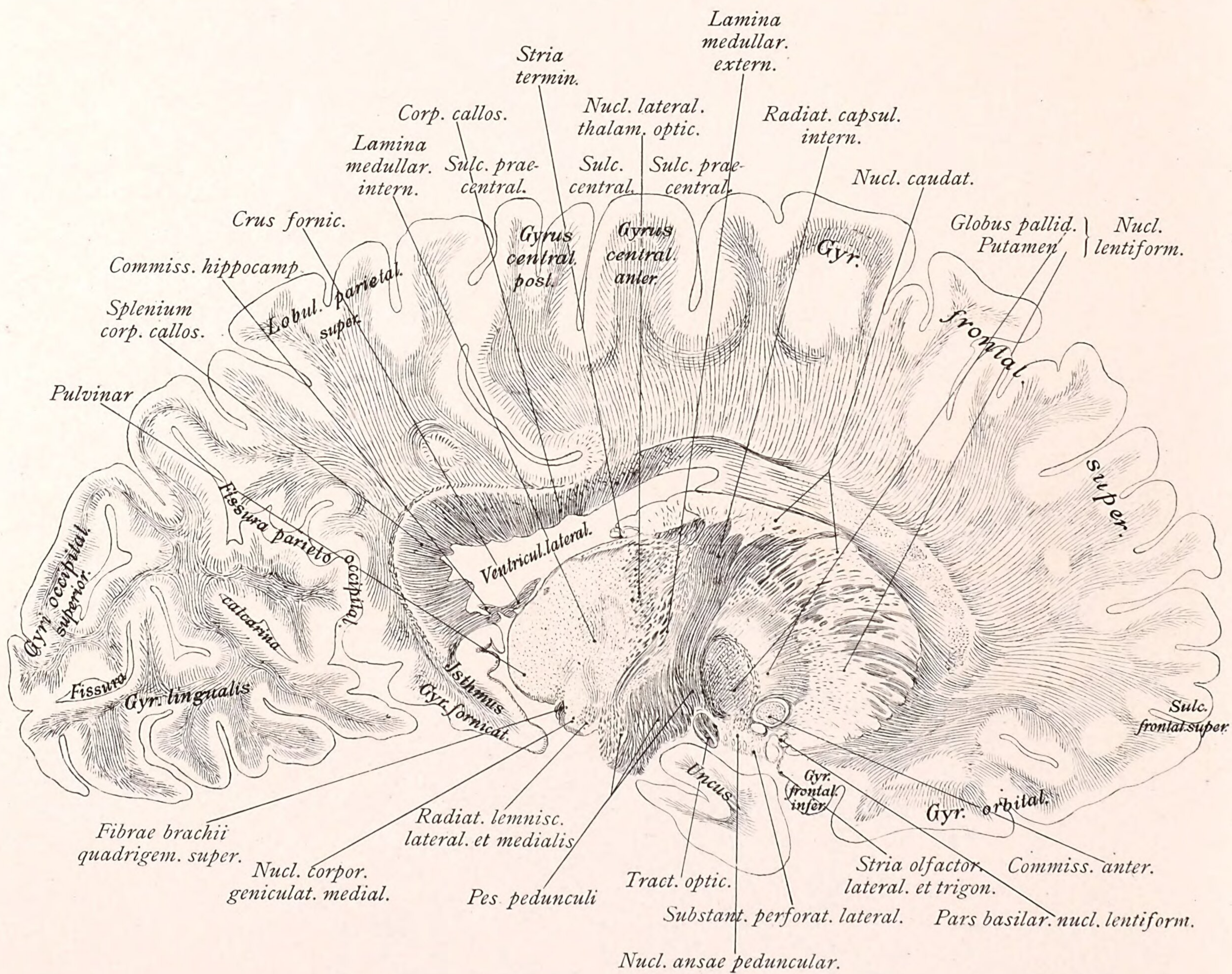


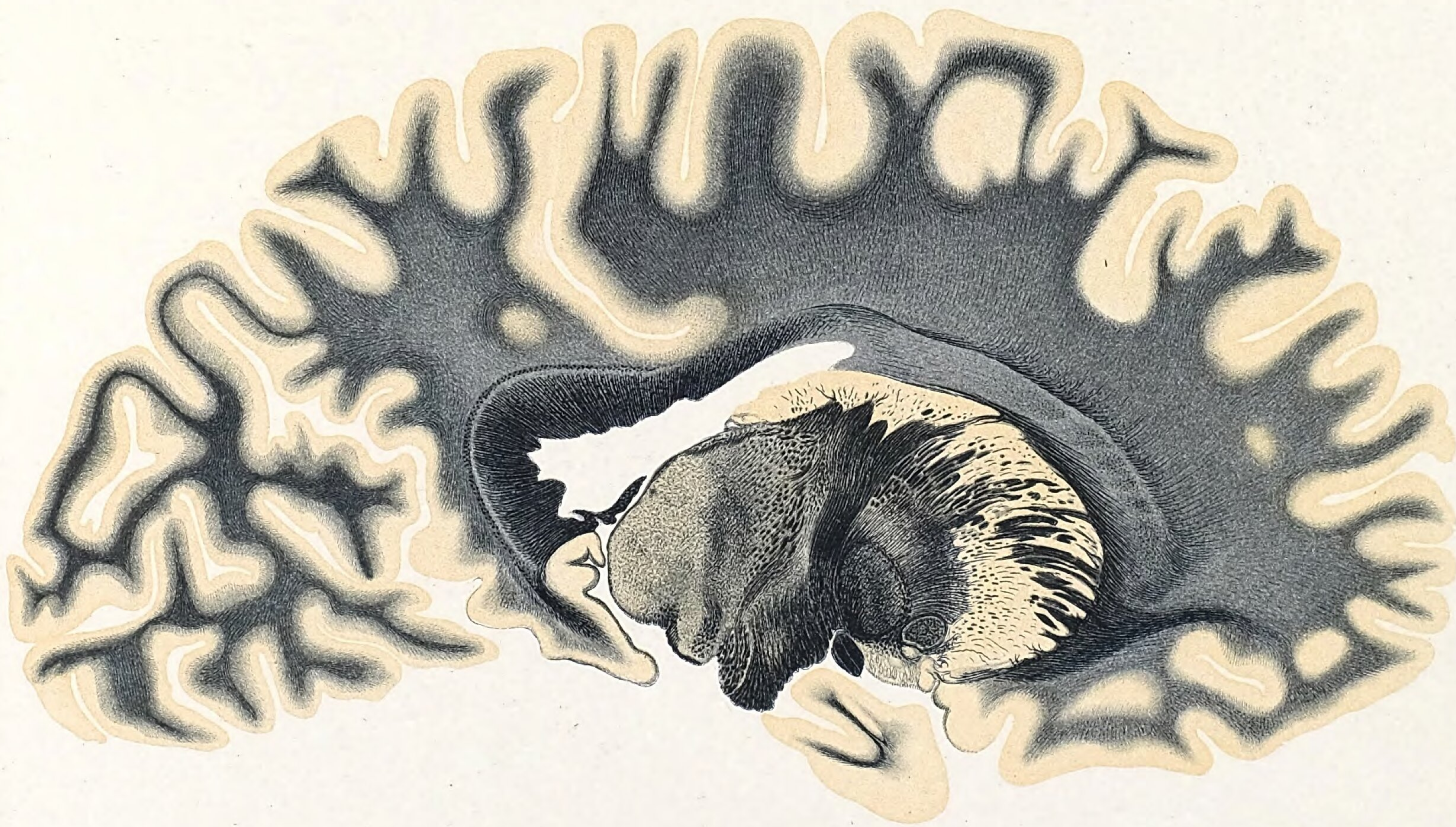


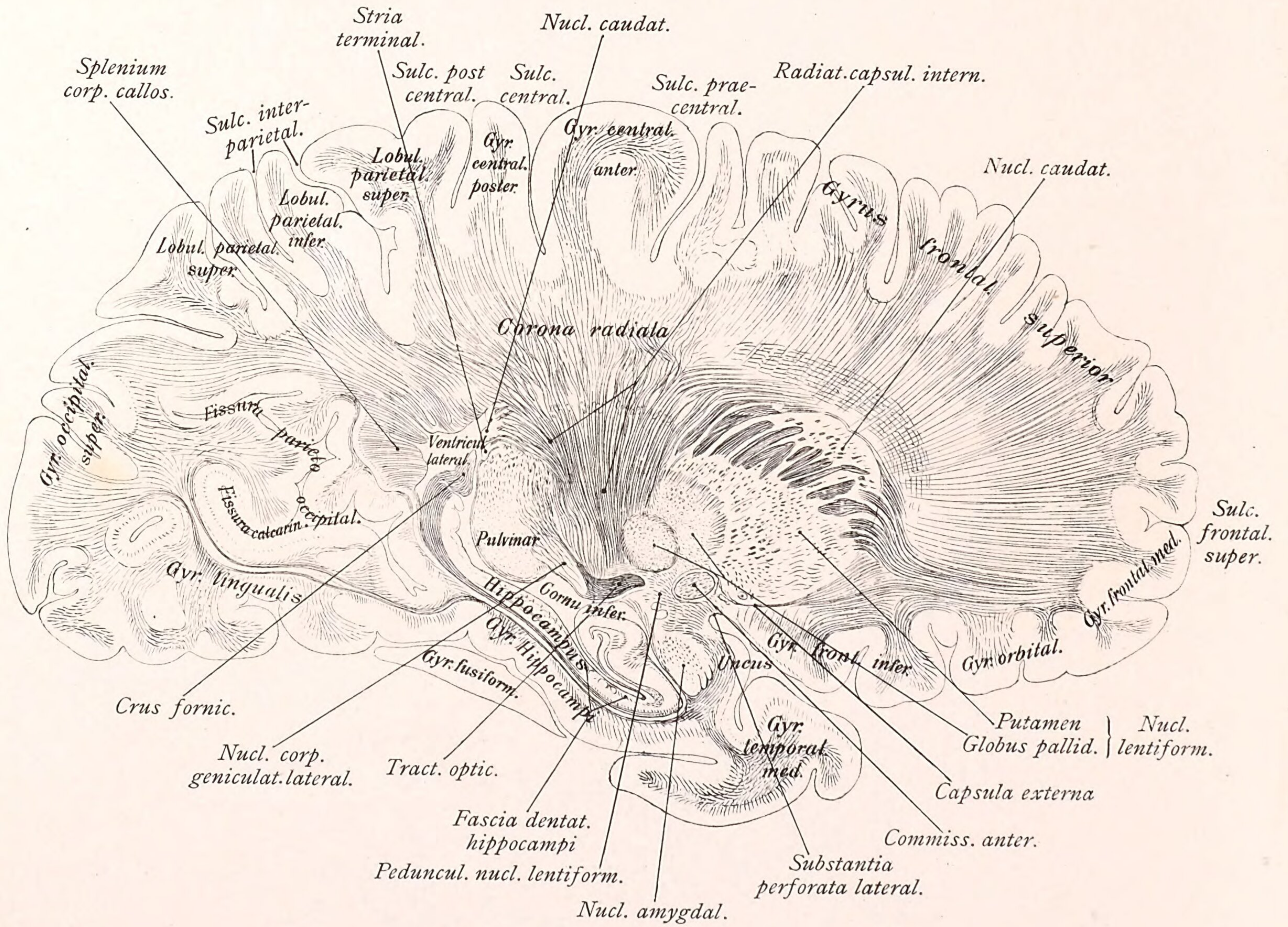


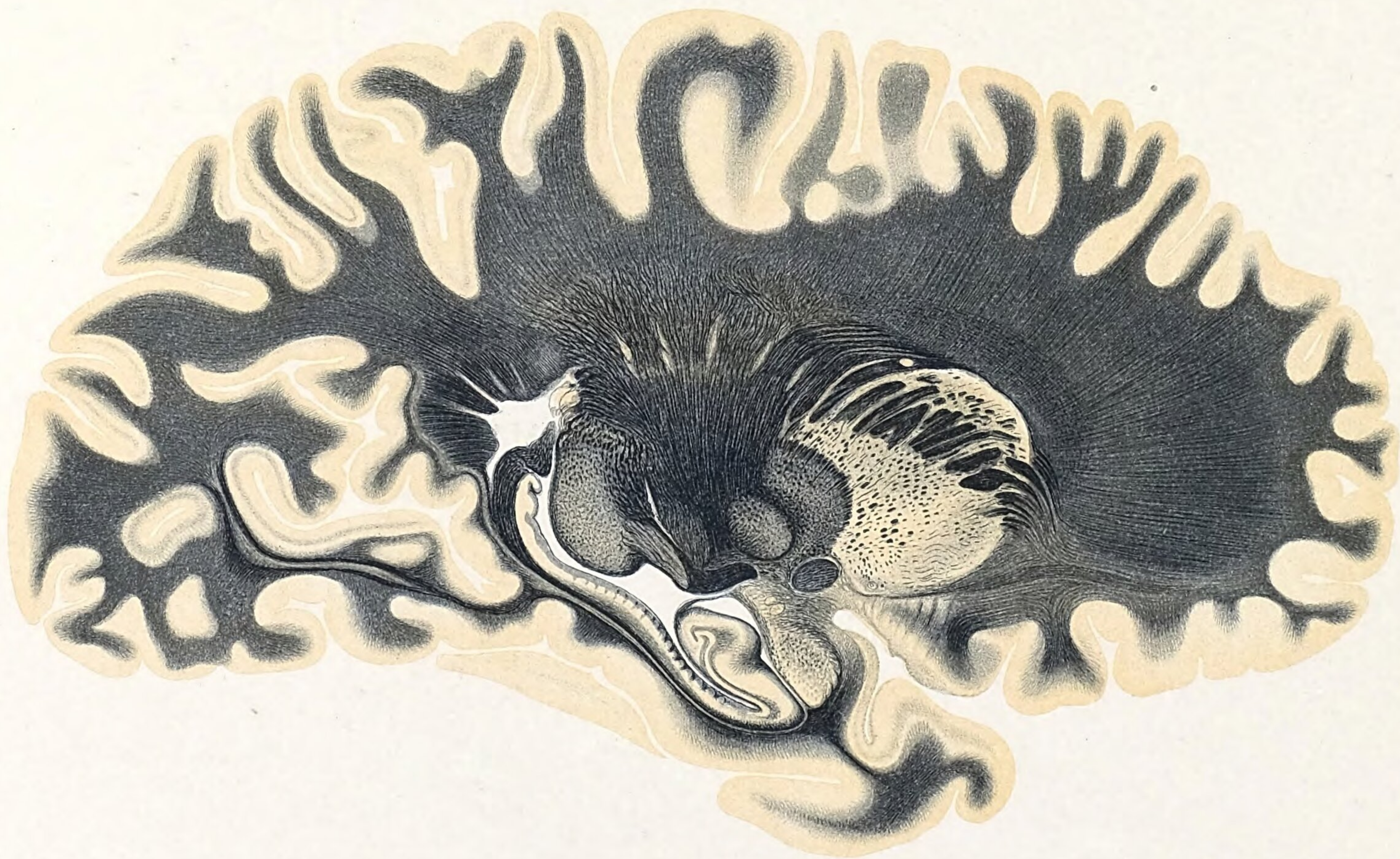


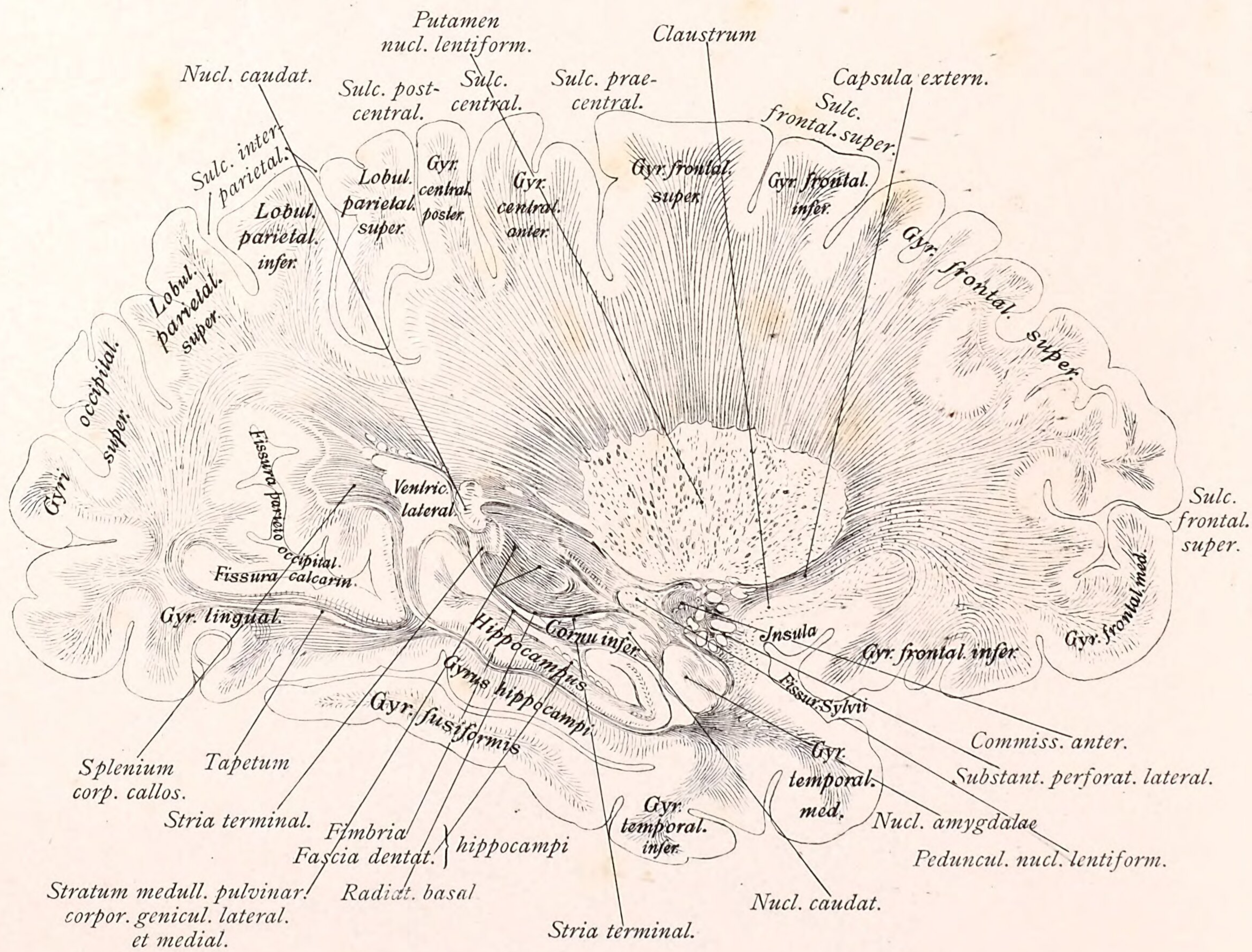


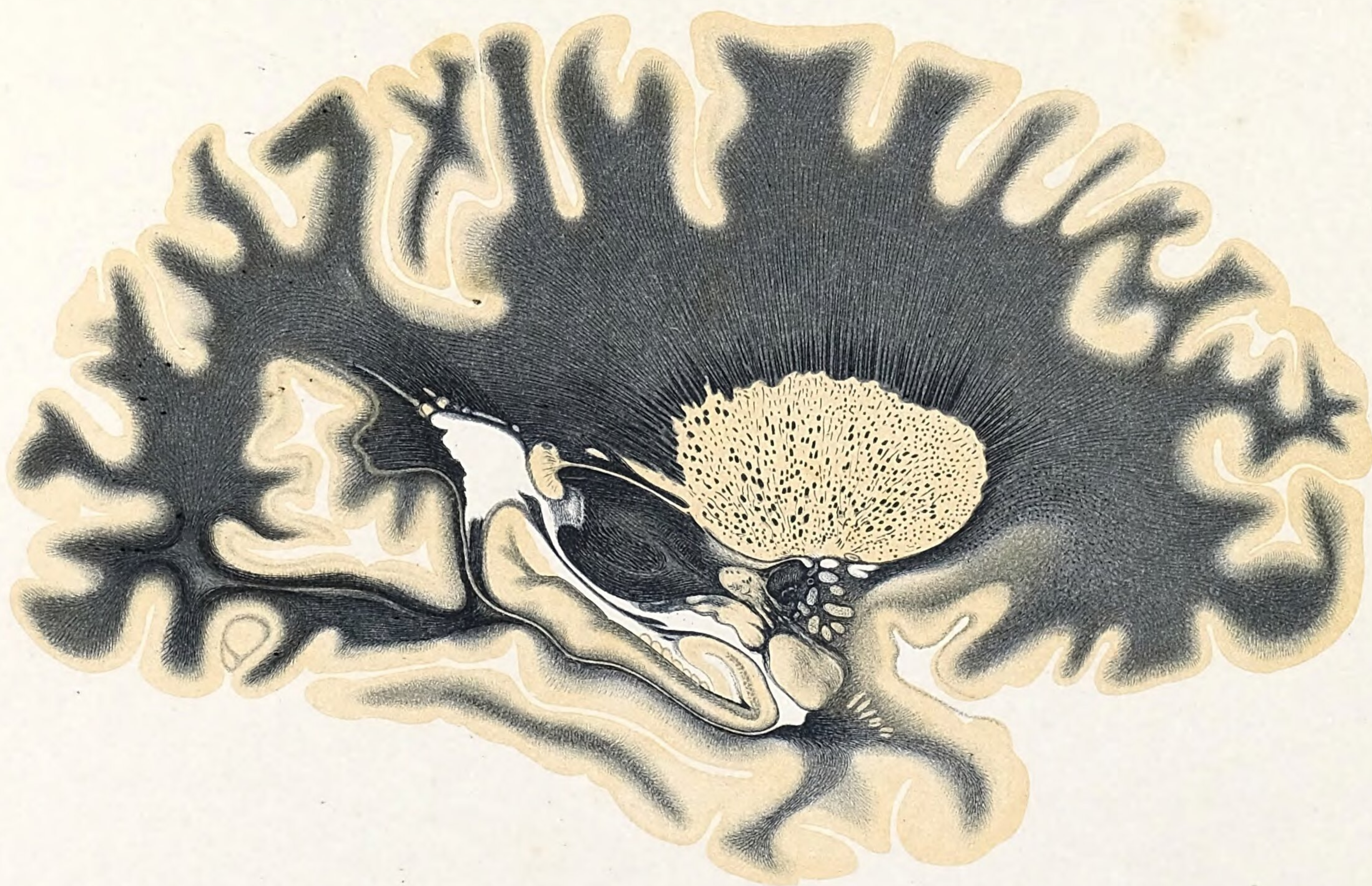












Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

28. Aug. 2008

Buchbinderei
H. Pantele
85376 Massenhäusen
Tel.: 08165 - 80121

Nebelthau, Eberhard

Gehirndurchschnitte zur Erläuterung des Faserverlaufes

Wiesbaden 1898

4 Anat. 140 zi

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11851997-6